

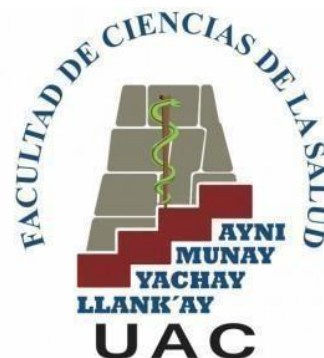


# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**Universidad  
Andina  
del Cusco**



TESIS

---

CORRELACION ENTRE LOS INDICES PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Y  
SATO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA  
RESPIRATORIA AGUDA EN OXIGENOTERAPIA EN  
EL HOSPITAL ANTONIO LORENA DEL CUSCO, DEL  
2018 AL 2020.

---

Presentado por la bachiller María del Carmen Segovia Tapia

Para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Asesor: Med. Margot Mejía Hurtado

CUSCO – PERU  
2021



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por tener mediante El la fortaleza para seguir adelante con mis sueños.

A mi madre porque sin ella nada es posible en mi vida. Y a mi padre por sus palabras de aliento.

A mi hermana por ser la luz que siempre me guía, paso a paso. A mi familia por su apoyo incondicional.

A mi asesora la doctora Margot, por su apoyo e interés en mi trabajo.

A la Universidad Andina del Cusco y a todos mis docentes por enseñarme y formarme a lo largo de los años, y darme una herramienta para continuar con el cuidado de los que más necesitan.

Al Hospital Antonio Lorena del Cusco por ser formador de mi último año como estudiante y por su permiso que sin él no sería posible trabajar en esto.



## DEDICATORIA

A mi madre por siempre haberme dado las herramientas para llegar a donde estoy, por su apoyo y su amor incondicional, por impulsarme a seguir y nunca rendirme, a entender que las grandes cosas solo se consiguen con esfuerzo y sacrificio, a ver en ella el carácter y la lucha incondicional por lograr sus metas.

A mi hermana por darme la fortaleza siempre por sus palabras de aliento para que jamás decaiga.

A mi familia por su amor y comprensión.

Y a todos aquellos que con muestras de afecto, cariño y comprensión hicieron posible que llegara hasta acá.



### **Asesor**

Med. Margot Mejía Hurtado

### **Dictaminantes**

- Med. Juan Carlos Rojas Marroquín
- Med. Silvana de La Gala de Los Santos

### **Replicantes**

- Med. Mgt. Cristabel Nilda Rivas Achahui
- Med. Fidel Guzmán Chávez



## ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE.....	i
RESUMEN/ABSTRAC .....	v
ABSTRACT .....	vi
CAPITULO I.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	5
1.2.1 Problema General .....	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 Justificación .....	5
1.3.1 Conveniencia.....	5
1.3.2 Relevancia social.....	6
1.3.3 Implicancia práctica .....	6
1.3.4 Valor teórico .....	6
1.3.5 Utilidad metodológica .....	6
1.4 Objetivos de la investigación.....	6
1.4.1 Objetivo general .....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Delimitación del estudio .....	6
1.5.2 Delimitación temporal .....	7
CAPITULO II.....	8
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	10
2.2 Bases teóricas .....	11
2.3 Marco conceptual.....	24
2.4 Hipótesis.....	24
2.4.1 Hipótesis general.....	24
2.4.2 Hipótesis específicas .....	24
2.5 Variable .....	25
2.5.1 Identificación de variables.....	25
2.5.2 Operacionalización de variables .....	25
3.1 Alcance del estudio.....	25
3.2 Diseño de la investigación.....	30
3.3 Población.....	30
3.4 Muestra.....	30
3.5 Técnica de recolección de datos.....	30



3.6	Validez y confiabilidad de instrumentos.....	30
3.7	Plan de análisis de datos .....	30
CAPITULO IV.....		33
4.1	Resultados respecto a los objetivos específicos.....	33
4.2	Resultados respecto al objetivo general.....	47
CAPITULO V.....		53
5.1	Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....	53
5.2	Limitaciones del estudio.....	54
5.3	Comparación crítica con la literatura existente .....	54
5.4	Implicancias del estudio.....	54
CONCLUSIONES .....		58
RECOMENDACIONES .....		59
BIBLIOGRAFIA.....		60



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Distribución de la población total estudiada según de sexo, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Tabla 2.** Distribución de la población estudiada según grupo de edad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Tabla 3.** Mediana, mínimo y máximo de las variables para el presente estudio, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Tabla 4.** Distribución de pacientes que presentaron una o más de una comorbilidades, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Tabla 5.** Estratificación de valores de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> para evaluar el nivel de compromiso pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar aguda.

**Tabla 6.** Promedio de los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020

**Tabla 7.** Correlación según la Rho de Spearman entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en paciente con IRA en oxigenoterapia, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Tabla 8.** Correlación según la Rho de Spearman entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en paciente con IRA en oxigenoterapia al ingreso, 24 y 48 horas, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Distribución de la población total estudiada según sexo, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018 – 2020.

**Gráfico 2.** Distribución de la población total estudiada según grupo de edad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018 – 2020.

**Gráfico 3.** Distribución de la población total estudiada según etiología respiratoria y no respiratoria, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Gráfico 4.** Distribución de la población total estudiada que presenta alguna comorbilidad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Gráfico 5.** Distribución de la población total estudiada según el tipo de oxigenoterapia brindada, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.



**Gráfico 6.** Distribución del índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> expresado en porcentaje según escala de gravedad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Gráfico 7.** Distribución de los índices SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> expresado en porcentaje y escala de gravedad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2019.

**Gráfico 8.** Distribución comparativa entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.

**Gráfico 9.** Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 156 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.

**Gráfico 10.** Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 52 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al ingreso del paciente, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.

**Gráfico 11.** Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 52 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a las 24 horas del paciente, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.

**Gráfico 12.** Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 52 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a las 48 horas del paciente, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **PaO<sub>2</sub>:** Presión arterial de oxígeno.
- **SatO<sub>2</sub>:** Saturación de oxígeno.
- **FiO<sub>2</sub>:** Fracción inspirada de oxígeno.
- **PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>:** Índice de Kirby o Presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno.
- **SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>:** Saturación arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno.
- **PAO<sub>2</sub>:** Presión alveolar de oxígeno.
- **D (Aa) O<sub>2</sub>:** Gradiente alveolo arterial de oxígeno.
- **V/Q:** Relación entre ventilación alveolar y perfusión.





## RESUMEN/ABSTRAC

### RESUMEN

“CORRELACION ENTRE LOS INDICES PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Y SATO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA EN OXIGENOTERAPIA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA DEL CUSCO, DEL 2018 AL 2020”

**Antecedentes:** La utilización del índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> se está convirtiendo en una herramienta no invasiva para evaluar la oxigenación del paciente evitando así intervenciones cruentas y que generen gastos al establecimiento de salud como la gasometría arterial.

**Objetivos:** Determinar la correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con criterios de IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.

**Métodos:** Es un estudio de carácter no experimental, retrospectivo, transversal y correlacional. La población estuvo constituida por pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria aguda, quienes a su vez contaban con gasometrías arteriales realizadas a su ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas, durante el periodo comprendido entre el 2018 a 2020 en el Hospital Antonio Lorena del Cusco. Se revisaron las historias clínicas de 52 pacientes.

**Resultados:** Si existe una correlación entre los índices evaluados en pacientes con el diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda en oxigenoterapia. Mediante la aplicación del coeficiente de correlación Rho de Spearman se determinó que existe una correlación positiva entre las dos variables, con un  $r = 0.999$ , así mismo esta correlación se fortalece a partir de las 48 horas desde el ingreso del paciente.

**Conclusiones:** el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> se correlaciona positivamente con el índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en oxigenoterapia.

**Palabras claves:** Índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, IRA, oxigenoterapia, correlación, oximetría de pulso, gasometría, saturación de oxígeno.



## ABSTRACT

“CORRELATION BETWEEN PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> AND SATO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> INDEXES IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY INSUFFICIENCY IN OXYGEN THERAPY AT ANTONIO LORENA DEL CUSCO HOSPITAL, FROM 2018 TO 2020”

**Background:** The use of the SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> index is becoming a non-invasive tool to evaluate the oxygenation of the patient, thus avoiding bloody interventions that generate expenses for the health establishment such as arterial blood gas analysis.

**Objectives:** To determine the correlation between the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> and SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> indices in patients with ARF criteria on oxygen therapy at the Antonio Lorena Hospital in Cusco, from January 2018 to December 2020.

**Methods:** The study is non-experimental, retrospective, cross-sectional and correlational. The population consisted of patients with the diagnosis of acute respiratory failure, who had arterial blood gas tests performed upon admission, 24 and 28 hours, during the period from January 2018 to December 2020 at the Antonio Lorena Hospital in Cusco. The medical records of 52 patients were reviewed.

**Expected results:** There is a correlation between the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> and SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> indices in patients with acute respiratory failure on oxygen therapy. By performing Spearman's Rho correlation coefficient, it was determined that there is a positive correlation between the two variables, with  $r_s=0.999$ , likewise this correlation is strengthened after 48 hours of patient admission.

**Conclusions:** The PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> index is positively correlated with the SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> index in patients with acute respiratory failure on oxygen therapy.

**Keywords:** PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> index, SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> index, ARI, oxygen therapy, correlation, pulse oximetry, blood gas, oxygen saturation.



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La oxigenación se define como el proceso a través del cual el oxígeno va desde el alveolo hasta el capilar pulmonar de manera pasiva. El cuerpo obtiene el oxígeno del aire inspirado y es indispensable para sostener el metabolismo aerobio.

Si este proceso falla la oxigenación será insuficiente, el cuerpo quedara en in estado de hipoxemia ya que la sangre no tendrá la adecuada cantidad de oxígeno.<sup>(15)</sup>

Este proceso de oxigenación en sangre en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda se suele medir o evaluar a través del índice de  $PaO_2/FiO_2$ , índice útil al momento de medir el intercambio de gases Sin embargo existe otra forma, actualmente más utilizada y confiable que es la saturación de pulso  $SpO_2$ , siendo esta una herramienta para monitorizar el estado de oxigenación de forma no invasiva, midiendo la saturación de oxígeno de la hemoglobina, permite detectar estados de hipoxia de forma temprana, además que tiene la ventaja de ser un proceso no invasivo reduciendo las punciones arteriales y análisis de gases arteriales.<sup>(4)</sup>

La oxigenación en sangre puede evaluarse de dos formas en la práctica clínica.

- Determinar la presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ) tomando una muestra de sangre arterial.
- Monitorizar la saturación de oxígeno ( $SatO_2$ ), cuya realización es más habitual y no cruenta en comparación con la primera. Se realiza a través de la saturación pulsioximétrica de la hemoglobina, permite una detección más temprana rápida y fácil del estado oxigenatorio del paciente.<sup>(16)</sup>

Monitorizar la saturación de oxígeno representa un indicador ampliamente utilizado por ser clínicamente válido y proporcionar una valiosa información continua, sin embargo existen condiciones que pueden influenciar en su medición, pero existen una serie de estudios que han demostrado la fiabilidad de los oxímetros de pulso en diversas situaciones clínicas.<sup>(6)</sup>

En nuestro sistema de salud es de gran utilidad debido a su característica no invasiva y de fácil acceso.

A través del presente estudio, se pretende demostrar la existencia de una relación entre los índices  $PaO_2/FiO_2$  y  $SatO_2/FiO_2$  en pacientes con diagnóstico de



insuficiencia respiratoria aguda en el Hospital Antonio Lorena, así como la posibilidad de predecir el índice de  $PaO_2/FiO_2$  a partir del índice de  $SatO_2/FiO_2$  en dichos pacientes y evaluar la utilización del pulsioxímetro como un método no invasivo que sea alternativo para el seguimiento de pacientes con criterios de IRA en dicho nosocomio.

## 1.1 Planteamiento del problema

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) es causa importante de morbilidad en pacientes críticos, constituye uno de los motivos principales para su ingreso a UCI. La mortalidad en estos pacientes llega a ser muy alta ya que compromete el intercambio gaseoso y si no se trata oportunamente pone en riesgo la vida del paciente.<sup>(17)</sup>

La capacidad de oxigenación está directamente relacionada con el pronóstico de estos pacientes. Es muy importante tanto para el tratamiento como para su evolución tener herramientas que nos permitan monitorizar y controlar la función pulmonar.

Es necesaria la evaluación integral de estos pacientes para ver cuál es la causa del deterioro respiratorio, el tipo de injuria y su severidad. Por ellos es necesario contar con exámenes auxiliares, entre ellos la realización de gases arteriales midiendo  $PaO_2$  y  $FiO_2$ .<sup>(21)</sup>

Para monitorizar la función pulmonar en pacientes que requieran algún soporte ventilatorio existen varias y diversas maneras con el fin de controlar la hipoxemia.<sup>(1)</sup>

En la práctica clínica la oxigenación de la sangre puede ser evaluada de distintas maneras:

La más conocida es la determinación de la presión arterial de oxígeno en sangre arterial.

La segunda que actualmente tiene mayor importancia en los últimos años por su fácil aplicación y por ser no invasiva, es la monitorización de saturación de oxígeno mediante la utilización de un pulsioxímetro. De esta forma la detección de hipoxemia se realiza más tempranamente, reduciendo así las punciones arteriales y el análisis de gases sanguíneos en el laboratorio.

El índice de presión arterial de oxígeno/ fracción inspirada de oxígeno ( $PaO_2/FiO_2$ ), también conocido como Índice de Kirby, definido como un cociente que mide indirectamente la lesión pulmonar, es un parámetro útil para el pronóstico de



mortalidad ya que se correlaciona con el grado de alteración del intercambio de gases.<sup>(2)</sup>

Murray et al, Marshall et al así como un metanálisis publicado en una revista Colombiana de anestesiología, hacen énfasis en considerar al índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> como “un indicador del grado de compromiso pulmonar en pacientes con enfermedad aguda”.<sup>(1)</sup>

Durante muchos años la PaO<sub>2</sub> ha sido el “patrón de oro” para determinar la oxigenación arterial, sin embargo, es precisa la aplicación de gasometría arterial para poder calcular el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, pero muchos pacientes no tiene canalizada una arteria desde su ingreso al centro de salud, pero si pueden contar con un pulsioxímetro para la monitorización de la saturación transcutánea.<sup>(9)</sup>

Para varios aspectos de la atención clínica, la oximetría de pulso es hoy una modalidad de control estándar <sup>(8)</sup> es un método no invasivo, portátil y de uso fácil que mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial, el cual determina el grado de hipoxemia del paciente, incluso en el primer nivel de atención. Por su ayuda diagnóstica como examen auxiliar se ha considerado como una herramienta importante en el criterio de las enfermedades respiratorias.

La Asociación Americana de Anestesiólogos (ASA) desde 1986 apoya la utilización de la oximetría de pulso como método para asegurar la oxigenación. Su aplicación puede darse de forma continua y sin interrupción, más no sustituye a la medición de los gases arteriales, de forma temprana, incluso antes de la aparición de signos clínicos de hipoxemia, esta funciona como indicador de la disminución de saturación de la oxihemoglobina.<sup>(5)</sup>

Miranda et al observó una correlación significativa entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Rice et al demostró una correlación entre SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes adultos con lesión pulmonar agudo o síndrome de distrés respiratorio agudo siendo esta útil en el diagnóstico y seguimiento de estos pacientes.<sup>(7)</sup>

Khermani et al, Murcia H. y Bilan y colaboradores demostraron “que el índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> se comporta como un marcador no invasivo fiable del índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en niños con lesión pulmonar aguda o síndrome de distrés respiratorio agudo con la ventaja de la sustitución de muestreo de sangre arterial invasiva por oximetría de pulso no invasiva”<sup>(6,2,8)</sup>

Carrasco I. y Schmidt y colaboradores concluyen que la correlación entre estos índices excelente haciéndolo buen subrogado al uso de oximetría de pulso evitando



punciones arteriales y complicaciones de dicho procedimiento.<sup>(3,6)</sup>

Patrick y colaboradores validaron el índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  en el Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), su objetivo fue incluir y comparar en esta escala el índice de

$\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  en lugar de índice  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , encontrando una similitud en los resultados, siendo de gran utilidades si no se tiene disponible un gasómetro.<sup>(4,5,7)</sup>

En el estudio de Festic E. et al se evaluó el uso del índice de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  como un indicador temprano del desarrollo de insuficiencia respiratoria aguda, poniendo en énfasis la capacidad predictiva del índice de  $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$  para el desarrollo de injuria pulmonar aguda ya que existe un deterioro de la capacidad de oxigenación en estos pacientes.<sup>(4)</sup>

Además existen estudios como el de Carrasco y Murcia <sup>(3)</sup> que hablan de una sensibilidad del índice de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  de más del 70% para LPA y más del 80% para SDRA.

Por este motivo la monitorización de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  mediante pulsioximetría transepitelial es una alternativa posible ya que en los últimos años ha ganado auge buscar una herramienta que sea un predictor no invasivo que detecte pacientes con compromiso pulmonar, y establecer grados de hipoxemia moderada a severa como criterios para estos pacientes.<sup>(6)</sup>

De este modo al determinar si existe una correlación entre los índices de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  se le permitiría al personal médico que esté tratando al paciente en ese momento, poder hacer uso de un parámetro fiable que a su vez no sea invasivo y sea fácil de monitorizar, capaz de servir como herramienta inicial para el seguimiento y control de la función pulmonar en pacientes que cuenten con soporte oxigenatorio, las principales ventajas del uso de esta herramienta serían reducir posibles infecciones locales en sitios de la punción, dolor, traumatismos secundarios, mejoría de la calidad de vida del paciente,<sup>(1)</sup> evitar posibles fallas imputables en el gasómetro arterial,<sup>(3)</sup> disminuir el nerviosismo del paciente durante la extracción de sangre evitando la hiperventilación, lo que podría llevar a sobreestimación de la oxigenación.<sup>(4)</sup>

En este sentido, la inocuidad en la medición de la  $\text{SatO}_2$  y su aplicación medida por la relación  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  es un marcador sustituto no invasivo adecuado para la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , este sería ideal para pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica.



## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema General

¿Cuál es la correlación entre los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020?

### 1.2.2 Problemas específicos

- 1) ¿Cuáles serán las características generales de la población (edad, género, etiología, tipo de oxigenoterapia y comorbilidad) en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020?
- 2) ¿Cuáles serán los valores y características de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2010?
- 3) ¿Cuáles serán los valores y características de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020?
- 4) ¿Existirá correlación estadística entre los valores de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020?
- 5) ¿Existirá correlación entre los valores de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia al ingreso, 24 horas y 48 horas en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020?

## 1.3 Justificación

### 1.3.1 Conveniencia

Al finalizar esta investigación será posible saber si existe una correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda que en el momento se encuentren en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de esta forma se podrá colaborar en la toma de decisiones respecto al manejo de dichos pacientes con una herramienta no invasiva como lo es la saturación de oxígeno por medio de pulsioximetría. Si se demuestra una correlación y predicción de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> se genera un ahorro dinerario así como un método de evaluación rápido, certero, oportuno y no invasivo para la evaluación inmediata del paciente con insuficiencia respiratoria aguda.



### **1.3.2 Relevancia social**

La importancia de la investigación de la correlación entre los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda en el Hospital Antonio Lorena del Cusco podría ser utilizada como ayuda para la toma de decisiones en el primer y segundo nivel de atención sobretodo en centros de salud donde no se cuenta con AGA y por lo tanto no se pueden realizar, para el manejo de pacientes en triaje respiratorio y para tener una eficiente evaluación inicial del paciente con criterios de insuficiencia respiratoria aguda en el tercer nivel de atención y que llegue a tener un impacto positivo en el manejo de dichos pacientes, disminuyendo en alguna medida el uso de recursos invasivos como la toma de muestra de sangre arterial en los establecimientos de salud.

### **1.3.3 Implicancia práctica**

Al concluir la investigación se podrá usar esta correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con la finalidad de hacer uso de una herramienta útil, rápida y no invasiva en la valoración de pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda en oxigenoterapia, de esta manera colaborar con las decisiones que podrían ser tomadas en cuenta por el personal médico tratante en situaciones que los ameriten.

### **1.3.4 Valor teórico**

Es necesario fortalecer con evidencias el adecuado manejo y valoración inicial en el paciente con insuficiencia respiratoria aguda, por lo que es necesario evaluar la correlación entre el índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, que ayude a reducir el número de punciones arteriales y las complicaciones que pueden acompañar a dicho procedimiento, y sobretodo permita un monitoreo continuo y rápido del paciente.

### **1.3.5 Utilidad metodológica**

Los resultados hallados en esta investigación nos permitirán dar a conocer al personal de salud la implicancia que tiene la correlación de los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con criterios de insuficiencia respiratoria aguda que en el momento se encuentren en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco y de esta manera pueda ser considerado durante el manejo del paciente, permitiendo una herramienta rápida y no invasiva para evaluar el estado oxigenatorio del paciente.





## 1.4 Objetivos de la investigación

### 1.4.1 Objetivo general

Determinar la correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.

### 1.4.2 Objetivos específicos

1. Señalar las características generales de la población (edad, género, etiología, tipo de oxigenoterapia y comorbilidad) en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020
2. Conocer los valores y características de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.
3. Conocer los valores y características de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.
4. Hallar la correlación estadística entre los valores de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.
5. Precisar la correlación estadística entre los valores de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con IRA en oxigenoterapia al ingreso, 24 horas y 48 horas en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.

## 1.5 Delimitación del estudio

La presente investigación será realizada mediante una ficha de recolección de datos de historias clínicas en pacientes con el diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda provenientes del Hospital Antonio Lorena del Cusco ubicado en el distrito de Santiago de los servicios que cuenten con camas de emergencia, UCI, traumashock, piso de medicina varones y medicina mujeres.

### 1.5.2 Delimitación temporal

Se recolectara la información durante el periodo de 3 años, de enero 2018 a diciembre 2020.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes del estudio

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

**Camaja Hulda M. y Ranero J. L. (Guatemala, 2015)**, en su estudio “Correlación entre los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio en ventilación mecánica asistida”, determinaron la existencia de una correlación entre las variables índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo en la Unidad de Terapia Intensiva de adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, realizaron un estudio observacional, prospectivo, longitudinal y analítico durante el periodo de enero del 2011 a setiembre del 2013, donde se incluyeron 52 pacientes con criterios clínicos y gasométricos de SDRA. En dicho estudio se observa buena correlación siendo esta positiva. De acuerdo a las observaciones realizadas se observa una correlación lineal positiva con un  $r = 0.98$ ,  $p < 0.01$ . Concluyeron que “el índice SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> puede utilizarse alternativamente al índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en el monitoreo no invasivo respiratorio de los pacientes con SDRA”.<sup>(4)</sup>

**Venegas S., Cortes M., Flores L., Colín R. (Colombia, 2018)**, en su estudio “Correlación de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> versus PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> para monitoreo de la oxigenación en pacientes con trauma de tórax” realizaron un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y ambispectivo en 25 pacientes ingresados con diagnóstico de trauma de tórax entre enero de 2016 y abril de 2017 en el servicio de cuidados intensivos. En dicho estudio concluyen que “existe desde el ingreso una correlación lineal significativa entre ambos índices, dicha correlación es mayor de 60% desde el ingreso; sin embargo adquiere mayor significancia estadística con un grado de correlación hasta de 90% a partir de las 24 horas y hasta el fin del estudio”. Consideran por tanto que se trata de una prueba útil y significativa para valorar la oxigenación en pacientes con trauma de tórax.<sup>(5)</sup>



**Rincon Salas J. (México, 2013)**, en su estudio “Correlación de los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en el posoperatorio de cirugía cardíaca en una Unidad de Terapia Posquirúrgica Cardiovascular”, propuso demostrar la correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes postoperados de cirugía cardíaca, realizó un estudio prospectivo, transversal, observacional y comparativo, de noviembre 2012 a junio 2012, incluyó a 14 pacientes postoperados de cirugía cardíaca. A estos pacientes se les realizaron mediciones según el tiempo, a las 8 horas, 16 horas, 24 horas y 48 horas de tres parámetros: PaO<sub>2</sub>, SatO<sub>2</sub> y FiO<sub>2</sub>, trabajo con 56 muestras, de las cuales calculo los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, observo una buena correlación en ambos métodos. El autor concluye “existe una relación lineal estadísticamente significativa entre las variables estudiadas observándose una correlación entre los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con buena fuerza de asociación de las variables medidas, por lo que el índice SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> puede utilizarse alternativamente al índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en el monitoreo respiratorio de los pacientes postoperados de cirugía cardíaca”.<sup>(7)</sup>

**Murcia Sánchez H. (Colombia 2011)**, en su estudio “Estudio de correlación entre la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y la SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en niños en ventilación mecánica de la Fundación Cardioinfantil de Bogotá entre abril y junio de 2011”, propuso determinar si existía correlación entre las variables SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de pacientes con patología respiratoria aguda en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico, en la Fundación Cardioinfantil de Bogotá. Realizo un análisis de correlación para ver las fuerzas de relación entre las dos variables PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a partir del coeficiente de correlación, Incluyo 12 pacientes, tomando un total de 65 registros de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Encontró una relación positiva entre estas dos variables. Concluyo que “los métodos no invasivos en la evaluación de la oxigenación podrían ser una alternativa para el seguimiento clínico en niños con lesión pulmonar aguda o síndrome de dificultad respiratorio agudo”.<sup>(8)</sup>

**Miranda M.C., Lopez-Herce J., Martínez M.C y Carrillo A. (España 2011)**, en su estudio “Relación de la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con la mortalidad y la duración de ingreso en niños críticamente enfermos”, analizo la correlación y asociación de los índices con la duración del ingreso en UCIP y la mortalidad, estudio la relación entre ambos cocientes, en su estudio que fue retrospectivo en pacientes ingresados a UCIP que contaban con gasometría realizada dentro de las primeras 24 horas desde su ingreso. Recogió variables demográficas, clínicas y de



asistencia respiratoria y correlaciono los índices con los días de ingreso y la mortalidad, determino que el mejor punto de corte de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  para valores de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  mayores y menores de 200. Concluyo que “los índices de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  se correlacionan significativamente entre sí. Un punto de corte de 200 de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  presento una sensibilidad de 97.5% para clasificar a los pacientes con valores de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inferiores o superiores a 200. Los índices son marcadores e gravedad en el niño crítico. En los pacientes que no tengan canalizada una arteria el índice de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  puede utilizarse para valoración de la oxigenación y como indicador de gravedad en el niño crítico”.<sup>(9)</sup>

**López Vergara I. (Colombia 2019)**, en su estudio “Correlación y concordancia por diferentes métodos del índice  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  con el índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  a gran altitud en la Unidad de Cuidado Intensivo del Hospital Santa Clara de Bogotá, entre junio 2016 y junio 2018”, propuso determinar si existe una correlación entre dichos índices con un estudio observacional, de corte transversal, retrospectivo durante el periodo de dos años, en su estudio incluyo a 647 pacientes mayores de 18 años de edad con más de 24 horas de ingreso en UCI del Hospital de Santa Clara con o sin requerimiento de ventilación mecánica. En el estudio se estableció un grado de correlación moderado a fuerte entre los índices a gran altura entre los pacientes que ingresan a la UCI, así mismo concluye que el índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  se constituye en una alternativa para la monitorización no invasiva en la función ventilatoria de estos pacientes.<sup>(18)</sup>

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

**Matilla Alvarado J. (Trujillo-Perú, 2015)**, en su estudio “Correlación de los índices de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  en pacientes adultos en oxigenoterapia”, determino la correlación de los índices de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  en pacientes adultos en oxigenoterapia y predijo un índice de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  a partir de un índice de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$ , con un estudio prospectivo correlacional en 75 registros de índices de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$ , incluyendo datos de  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{SatO}_2$  y  $\text{FiO}_2$ , y los respectivos índices y tipos de Oxigenoterapia (Cánula nasal o máscara Venturi). En dicho estudio se determinó que los índices se correlacionaron positivamente y que la correlación es más fuerte en pacientes en oxigenoterapia mediante máscara Venturi, concluye además que el índice de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  predice significativamente el índice de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  en pacientes adultos en oxigenoterapia.<sup>(1)</sup>

**Ameghino Bautista J., Morales Carbancho J, y Apolaya-Segura M. (Lima-Perú,**



**2018)**, en su estudio “Correlación entre SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en ventilación mecánica”, determinaron la correlación entre el índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con insuficiencia respiratoria en ventilador mecánico, con un estudio observacional de correlación en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se midió el coeficiente de Pearson entre las variables PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al inicio del uso de ventilador mecánico, a las 24 horas, a las 48 horas y a las 72 horas de iniciada la ventilación mecánica. Concluyeron que “el uso del índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en el periodo más allá de las 24 horas del uso de ventilación mecánica la correlación es más fuerte. Los métodos no invasivos para la evaluación de la oxigenoterapia pueden ser una alternativa para el seguimiento clínico en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.”<sup>(6)</sup>

## 2.2 Bases teóricas

### INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

La función fundamental del aparato respiratorio es principalmente el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre, logrando así captar oxígeno y eliminar el anhídrido carbónico.

La insuficiencia respiratoria aguda consiste en la incapacidad de del aparato respiratorio para mantener un idóneo intercambio gaseoso antes mencionado, que es necesario para cumplir con las necesidades de metabolismo de los diferentes órganos del cuerpo.

Esto sucede cuando la presión arterial de O<sub>2</sub> (PO<sub>2</sub>) es menor a 60 mmHg y/o la presión arterial de CO<sub>2</sub> (PCO<sub>2</sub>) es mayor a 45 mmHg, siendo los valores normales de PCO<sub>2</sub> varían entre 35-45 mmHg.

Cuando la PCO<sub>2</sub> aumenta en más de 45 mmHg, es llamado hipercapnia, por el contrario, cuando esta disminuye menos de 35 mmHg es llamado hipocapnia.

Debemos considerar que es e CO<sub>2</sub> disuelto el responsable de la presión arterial en la sangre (CO<sub>2</sub>). Cuando está disuelto representa una cantidad mínima del CO<sub>2</sub> llevado en la sangre, y que el 95% es llevado en el eritrocito. Hay que considerar que es la parte disuelta la determinante del gradiente de presión entre el aire alveolar, sangre y tejidos. Así como debemos tener en cuenta que es la tensión de CO<sub>2</sub> la única que determina la significancia del grado en el que la sangre acepta o

no el CO<sub>2</sub>.

Usualmente la PO<sub>2</sub> debería ser mayor de 80 mmHg para ser considerada normal pero puede variar debido a la presión barométrica, la edad o la posición de la persona.

Teóricamente se puede calcular la PO<sub>2</sub> aproximadamente, de la siguiente manera:

-PO<sub>2</sub> = 104-(0,27 x años) en el sujeto sentado.

-PO<sub>2</sub> = 103,5-(0,42 x años) en el sujeto en supino.

Respecto a la curva de saturación de la Hb. Una gran parte del contenido de O<sub>2</sub> en la sangre no se debe al disuelto, sino al que va unido al Hb, gráficamente expresado de la siguiente manera.

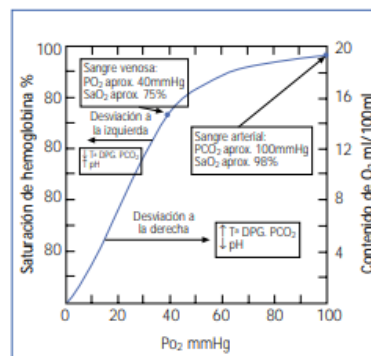


Figura 1. Curva de disociación de la oxihemoglobina. PO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno. SO<sub>2</sub>: Saturación de oxígeno. T: temperatura. DPG: 2,3 difosfoglicerato. PCO<sub>2</sub>: presión parcial de anhídrido carbónico mmHg milímetro de mercurio.

Hay una variabilidad de la curva según la grado de afinidad entre la Hb y el O<sub>2</sub>, que se ve influenciado por los cambios de temperatura, la tensión de CO<sub>2</sub> y la acidez del medio.

Cuando hay un inadecuado aporte de O<sub>2</sub> ya sea por el aumento de necesidades o por el contrario la disminución de su aporte o si la utilización se ve interferida se refiere al estado de los tejidos u órganos (Hipoxia).

Clasificación:

- Tipo I: Oxigenatoria o hipoxémica: Hipoxemia con PaCO<sub>2</sub> normal o bajo y gradiente alveolo-arterial de O<sub>2</sub> incrementado.
- Tipo II: Ventilatoria o hipercápnic: hipoxemia con PaCO<sub>2</sub> elevado y gradiente alveolo-arterial de O<sub>2</sub> normal.
- Insuficiencia respiratoria mixta: A una falla oxigenatoria inicial se le aumenta una falla ventilatoria.



- Tipo III: Perioperatoria: Asociación de aumento de volumen crítico y disminución de la capacidad vital (limitación de la expansión torácica por obesidad marcada, dolor, íleo, cirugía toracoabdominal mayor, drogas, trastornos electrolíticos, etc).
- Tipo IV: Asociada a estados de shock, hipoperfusión, disminución de la entrega de O<sub>2</sub> y disponibilidad de energía a los músculos respiratorios y un incremento en la extracción tisular de O<sub>2</sub>.

**Tabla 2. Tipo de insuficiencia respiratoria y Mecanismos del recambio gaseoso anormal**

Falla Respiratoria	Mecanismos
• Tipo I	Desequilibrio V/Q Shunt intrapulmonar
• Tipo II	↓ Ventilación alveolar ↑ Espacio muerto
• Tipo III	↑ Volumen de cierre ↓ Capacidad vital
• Tipo IV	Hipoperfusión ↓ pVO <sub>2</sub>

Mecanismos fisiopatológicos:

1. Disminución de la presión parcial de oxígeno en el aire inspirado

Es considerada una causa poco frecuente de insuficiencia respiratoria aguda, se suele dar en situaciones de altitud en las que se presenta disminución de la presión biométrica y la presión parcial de O<sub>2</sub> en el aire del ambiente, por lo que se refiere a una disminución de la PaO<sub>2</sub> Y PO<sub>2</sub> pero conservando el gradiente alveoloarterial de O<sub>2</sub>.

También suele darse en aquellas situaciones en las que el O<sub>2</sub> es diluido por concentraciones de otro gas como en minas por bolsas de metano o monóxido de carbono, y cuando el O<sub>2</sub> es consumido por fuego, en estas situaciones se presentará una hipoxemia que podría llevar a hiperventilación y por ende hipocapnia.

2. Hiperventilación y consiguiente hipocapnia

La ventilación produce que el aire ambiental pase por la membrana alveolo-capilar para el intercambio gaseoso. Esta ventilación alveolar (VA) depende del volumen minuto (VE) y del volumen del espacio muerto (VD) según la siguiente relación: -  $VA = VE - VD$

Las situaciones en las que disminuye la VA se deben a la disminución de la ventilación por minuto debido a que el aumento del espacio muerto es inhabitual. Por otra parte la PCO<sub>2</sub> está supeditada a la VA.





Como consecuencia la hiperventilación pura implica una elevación de la  $PCO_2$  que es inversamente proporcional a la disminución de la ventilación.

Si prestamos atención a la ecuación del gas alveolar para un cociente respiratorio de 1, por cada mmHg de elevación de la  $PCO_2$  se dará un descenso de 1 mmHg de la  $PaO_2$ , por lo tanto el aumento de la  $PCO_2$  conlleva descensos en la  $PaO_2$  aunque proporcionalmente el descenso de la  $PaO_2$  es menor.

En casos como estos la diferencia alveolo-arterial de  $O_2$  permanece normal, a menos que esté presente una enfermedad pulmonar, y la hipoxemia puede ser corregida convenientemente al aumentar la fracción inspirada de  $O_2$  ( $FIO_2$ ).

Las causas que llevan a hipoventilación generalmente son extrapulmonares y no suelen estar localizadas en el parénquima pulmonar.

### 3. Alteraciones de la difusión alveolocapilar

Cuando los gases externos llegan a los alveolos deben ser intercambiados con los de la sangre para distribuirse por el organismo. Este intercambio se realiza por un proceso de difusión pasiva (regulado por las leyes de la difusión de gases) referente al intercambio de  $O_2$  y  $CO_2$  entre el alveolo y el capilar pulmonar.

Este mecanismo juega un papel menos importante en la insuficiencia respiratoria. Los pacientes que presentan afectación grave de la difusión, los desequilibrios de la ventilación/perfusión ( $V/Q$ ) y el shunt tienen un papel mucho más importante en la  $PaO_2$ .

En reposo esto no significa alcance funcional, ya que debido al tiempo de tránsito del hematíe a través del capilar permite llegar a una armonía entre la  $PaO_2$  y la  $PO_2$  en el capilar pulmonar. Normalmente esta armonía en mención se logra cuando el hematíe es un tercio de la longitud capilar.

Cabe resaltar que la eliminación del  $CO_2$  usualmente no se altera al difundir este gas veinte veces más que el  $O_2$  y es usual que se dé una hipocapnia. La alteración de la difusión pulmonar (hipoxemia) se corrige con suplementos de  $O_2$ .

### 4. Existencia de cortocircuito o Shunt

Hace referencia al aumento del gradiente (A-a)  $O_2$  durante la respiración de aire ambiental que se debe a un cortocircuito anatómico derecho-izquierdo o por una perfusión continuada de unidades pulmonares no ventiladas ( $V/Q=0$ ), establece un desequilibrio excesivo de relación  $V/Q$ .





Normalmente existe un Shunt fisiológico que representa 2-3% del gasto cardíaco. Cuando se dan comunicaciones anormales entre arterias y venas intrapulmonares (fistulas arterio-venosas pulmonares o extrapulmonares) este Shunt se ve aumentado.

Podemos observar cardiopatías congénitas por defectos septales auriculares o ventriculares o por persistencia del conducto arterioso, sin embargo, la causa más común de un cortocircuito es encontrar fluidos inflamatorios en los alveolos o la atelectasia de estos. Por lo tanto la sangre no se oxigena (falta de ventilación y perfusión de las unidades). Los edemas cardiogénicos y no cardiogénicos, atelectasias, neumonías y edemas son un claro ejemplo de esto.

Los suplementos de O<sub>2</sub> son importantes ya que aumentan la PaO<sub>2</sub> pero solamente en la zona del Shunt que no tiene ventilación es decir, ciertas zonas del pulmón, por ello es de considerar que estos suplementos tienen escasa función sobre la oxigenación arterial, al no oxigenarse la sangre que pasa a por medio de ellos.

#### 5. Desequilibrios en la ventilación/perfusión (V/Q)

Es el mecanismo más importante y común de hipoxemia en enfermedades obstructivas, intersticiales y vasculares del pulmón como la embolia pulmonar. Los pulmones están formados por millones de alvéolos, cada uno con una función específica de ventilación y perfusión. En condiciones ideales, la relación de ambos debería ser 1, pero en teoría esta relación V/Q debería oscilar entre 0 e infinito. La presencia de una diferencia V/Q significa que la ventilación y el flujo sanguíneo no coinciden en diferentes regiones del pulmón, lo que resulta en un intercambio de gases inadecuado. Una forma de medir la gravedad de la desigualdad V/Q es medir D (Aa) O<sub>2</sub>. De hecho, cuanto mayor sea la diferencia, mayor será la gravedad del cambio V/Q. Este mecanismo demostró que las unidades V/Q bajas se perfunden adecuadamente con ventilación baja, lo que conduce a hipoxemia. Sin embargo, el mecanismo compensatorio es generalmente completamente funcional, lo que reduce la perfusión de estas unidades bien ventiladas debido a la vasoconstricción hipóxica y dirige a otras unidades bien ventiladas. Otra situación es la presencia de unidades V/Q altas con ventilación adecuada pero perfusión reducida. Aquí puede ocurrir broncoespasmo y la ventilación a menudo se dirige a una unidad bien perfundida. La magnitud de los efectos de la ventilación y / o perfusión que varía entre los dos extremos es la siguiente:



En ausencia de perfusión y en presencia de un "efecto de espacio muerto" que tiende a dar como resultado una relación V/Q infinita, el aire alveolar se desperdicia porque no se puede intercambiar por sangre.

Existencia de "efecto de derivación" donde la ventilación tiende a ser cero y la relación V/Q tiende a ser cero.

Tabla I. Mecanismos fisiopatológicos de la insuficiencia respiratoria. PO<sub>2</sub>: presión arterial de oxígeno. PCO<sub>2</sub>: presión arterial de anhídrido carbonico. D(A-a)O<sub>2</sub>: diferencia alveolo arterial de oxígeno. PAO<sub>2</sub>: presión alveolar de O<sub>2</sub>. V/Q: ventilación perfusión.

	PO <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>	D(A-a)O <sub>2</sub>	Respuesta al O <sub>2</sub>
Disminución PAO <sub>2</sub>	Baja	Baja	Normal	Si
Hipoventilación alveolar	Baja	Alta	Normal	Si
Alteración de la difusión	Baja	Baja	Alto	Si
Shunt	Baja	Baja	Alto	No ó escasa
Desequilibrios en la V/Q	Baja	Baja, normal o alta	Alto	Si

La hipoxemia debida a este mecanismo se corrige mediante la adición de O<sub>2</sub>. Recordar que los mecanismos de la hipoxemia a menudo son mixtos y puede ser difícil definir la hipoxemia para un solo mecanismo. Los mecanismos que conducen a la hipercapnia son la hipoventilación y las tasas de perfusión alteradas, con aumentos variables de D (Aa) O<sub>2</sub> en las últimas etapas.

## Diagnóstico

### 1. Clínico

La presencia de síntomas y signos de hipoxemia y/o hipercapnia es aguda, especialmente en pacientes diagnosticados con enfermedad pulmonar aguda o crónica u otros procesos extrapulmonares graves, agudos o crónicos. Se debe sospechar la presencia de insuficiencia respiratoria. Habitualmente la presencia de IRA se sospecha por la presencia de síntomas respiratorios agudos (disnea, dolor torácico agudo, hemoptisis, etc.).

Tabla II. Signos y síntomas de hipoxemia e hipercapnia.

Hipoxemia	Hipercapnia
Disnea	Desorientación
Taquipnea	Obnubilación
Incoordinación toracoabdominal	Flapping
Cianosis	Taquicardia
Taquicardia	Hipertensión arterial
Hipertensión arterial	En fases avanzadas hipotensión y bradicardia
Agitación	
Pulso paradójico	
En fases avanzadas hipotensión y bradicardia	
Signos y síntomas de la enfermedad de base que ocasiona la IR.	Signos y síntomas de la enfermedad de base que ocasiona la IR.



#### 4. Análisis de gas en Sangre / oximetría de pulso

Esta es una prueba necesaria para confirmar el diagnóstico de sospecha de insuficiencia respiratoria aguda, incluyendo la gravedad de la hipercapnia, y la presencia o ausencia de alteración en el equilibrio ácido-base. La oximetría de pulso es un método no invasivo de obtener la saturación de oxígeno arterial (SatO<sub>2</sub>) y su seguimiento continuo. Sin embargo, puede verse afectada en casos de anemia severa, hipotensión, discromías, y la manicura. En condiciones normales, el 90% de SatO<sub>2</sub> corresponde a la presión parcial de 60 mmHg de O<sub>2</sub> en la arteria. Sin embargo, la morfología de la curva de saturación de hemoglobina depende del grado de afinidad entre la hemoglobina (Hb) y el O<sub>2</sub>, y se ve afectada por cambios en la temperatura, la acidez ambiental y la concentración. En eritrocitos, algunos difosfogliceratos y presión de CO<sub>2</sub>. El aumento de CO<sub>2</sub>, la acidosis y la hipertermia desplazan la curva de hemoglobina hacia la derecha, lo que reduce la afinidad de la Hb por el O<sub>2</sub> y promueve su liberación a los tejidos.

#### 3. Radiografía de tórax

La radiografía de tórax es útil para diferenciar la insuficiencia respiratoria aguda.

Tabla III. Etiología de la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) en función de los patrones radiológicos. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. TEP: tromboembolismo pulmonar. SNC: sistema nervioso central. EAP: edema agudo pulmonar. SDRA: síndrome de distrés respiratorio del adulto.

Patrón radiológico	Etiología de ira
<i>Normal</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPOC, asma, TEP.</li> <li>- Enfermedades neuromusculares.</li> <li>- Enfermedades de caja torácica.</li> <li>- Depresores SNC.</li> <li>- Obstrucción de vía aérea superior.</li> <li>- Inhalación de humos.</li> <li>- Shunt intrapulmonares</li> </ul>
<i>Alteración localizada</i>	Neumonía localizada, infarto pulmonar, atelectasia. Aspiración. Hemorragia localizada, contusión pulmonar localizada
<i>Alteración difusa</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EAP, SDRA, neumonía bilateral, hemorragia alveolar.</li> <li>- Enfermedades intersticiales difusas.</li> <li>- Neumonitis por fármacos o tóxicos.</li> <li>- Contusión pulmonar difusa.</li> <li>- Linfangitis carcinomatosa</li> </ul>
<i>Patología extrapulmonar</i>	Neumotórax, derrame pleural, fracturas costales múltiples, derrame pleural, deformidades de caja torácica.

#### 4. Otras pruebas adicionales

Para un diagnóstico de sospecha clínica, como gammagrafía helicoidal o TC cuando se sospecha de embolia pulmonar (EP).

#### Tratamiento

El tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda incluye, por un lado, el tratamiento de la enfermedad de base causante de IRA (neumonía) y, por otro lado,



el tratamiento de IRA específicas.

### 1. Medidas generales

- Asegurarse de que las vías respiratorias estén abiertas e intubar si es necesario.
- Monitorizar los signos vitales y la SatO<sub>2</sub>.
- Suficiente comida y abundante agua.
- Tratar afecciones que causan fiebre, inquietud o aumento del consumo de O<sub>2</sub>.
- Tratar la anemia, reducir la presión arterial según sea necesario y mejora el transporte de O<sub>2</sub>.
- Proteger el estómago según sea necesario.
- Prevenir tromboembolia.

### 2. Oxigenoterapia

En el caso de insuficiencia respiratoria aguda, el tejido debe mantener niveles adecuados de oxígeno. Gracias a la oxigenoterapia, es posible dar el suministro de O<sub>2</sub> inspiratorio y mejorar la cantidad oxígeno en sangre. En tales casos, el O<sub>2</sub> debe estar equipado con una máscara tipo Venturi. Esto le permite conocer la fracción inspirada de O<sub>2</sub> (FIO<sub>2</sub>) administrada al paciente. Gracias a este sistema, es posible alcanzar el 50% de FIO<sub>2</sub>. Si las circunstancias lo permiten, se debe realizar un análisis de gases en sangre arterial antes de iniciar la oxigenoterapia.

### 3. Ventilación no invasiva

VNI es eficaz para pacientes con acidosis e hipercapnia y exacerbaciones de EPOC con frecuencias respiratorias superiores a 2 respiraciones/min y que requieren intubación y ventilación mecánica el día del ingreso.

### OXIGENACION

El interés por medir el oxígeno en los pacientes se remonta a mucho tiempo atrás. En 1930, se inició la investigación sobre la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) debido a la absorción de luz. Durante la Segunda Guerra Mundial, se renovó el interés ante un fatal accidente de hipoxia para los pilotos de aerolíneas. En 1950, Clark diseñó un electrodo de PO<sub>2</sub> que consta de un ánodo de plata, cloruro de plata y un cátodo de plata, con un voltaje de polarización entre ellos de 0,6 voltios. El primer oxímetro fue diseñado en 1960 con la primera idea de Millican en mente, y en 1970 se vendió un dispositivo con sensor o auricular. En 1972, la Universidad de Washington diseñó un dispositivo que media la saturación de oxígeno en la arteria umbilical y lanzó una de las marcas pioneras en 1977. A partir de 1981, el mercado se inundó de



oxímetros de pulso y para 1992 habían ingresado más de 35 empresas al mercado. Se considera a la oximetría de pulso es el quinto signo vital.<sup>(26)</sup>

#### INDICE DE OXIGENACION DE KIRBY (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)

El índice de Kirby se ha utilizado como criterio de pronóstico para el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y la lesión pulmonar aguda (ALI o ALI) desde 1989, pero el consenso final es que esta clasificación ya no está disponible. En Berlín, se identificó como un parámetro de gravedad del SDRA. El índice de oxidación de Kirby se basa en la relación tradicional entre PaO<sub>2</sub> y FiO<sub>2</sub> y también tiene en cuenta las variables respiratorias de oxígeno y ventilación como la PEEP, el porcentaje de tiempo inspiratorio y la cantidad de corriente. Por lo tanto, se considera un indicador confiable de la gravedad de la enfermedad, y el intercambio de gases es un adulto sometido a cirugía cardíaca para identificar pulsos pulmonares cortos en pacientes sometidos a terapia mecánica de alta frecuencia.

La relación PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> cumple con 11 de los 12 criterios ideales, lo que lo convierte en el parámetro más recomendado para medir el grado de disfunción respiratoria. La simple relación entre PaO<sub>2</sub> y FiO<sub>2</sub> facilita su aplicación en la clínica. Su ventaja es que no requiere un cálculo de la presión alveolar de O<sub>2</sub>, pero por la misma razón no considera el efecto de los cambios en la PaCO<sub>2</sub> sobre el oxígeno arterial. Se calcula mediante la siguiente fórmula: presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) entre las concentraciones de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) por 100:  $PaO_2 / FiO_2 * 100$ , donde PaO<sub>2</sub> se obtiene a partir de gases en sangre arterial y FiO<sub>2</sub> en el aire el aire ambiente es ventilado según la FiO<sub>2</sub> programada con el ventilador, es decir 0,21, se considera constante a esta velocidad. Los valores normales son superiores a 300. Los cambios indican cambios en la ventilación de perfusión, derivaciones pulmonares y la presencia de Grad.AaO<sub>2</sub>.

Según el índice de Kirby la insuficiencia respiratoria se puede dividir en:

- Leve: 200-300
- Moderado: 100-200
- Severo: < 100



INDICE DE SATURACION DE OXIGENO/ FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO  
(SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)

Para reducir las técnicas invasivas en el manejo de pacientes, la SatO<sub>2</sub> es un método continuo y no invasivo para evaluar el oxígeno en pacientes críticamente enfermos sin la necesidad de un análisis de gases en sangre. Desde 2007 en la revista Chest, Rice et al han informado que el índice de SatO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> se correlaciona con el índice de Kirby de pacientes adultos con ALI o SDRA, que es útil tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de la enfermedad. Khemani et al. realizó un estudio similar en pacientes pediátricos y demostró que el índice SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> es un marcador no invasivo confiable del índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> e identifica a los niños con LPA y SDRA con una sensibilidad aceptable (93 y 68%) y especificidad (3 y 8%). En 2010, Thomas, etc. también muestra que el índice SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y el índice de saturación de oxígeno [(FiO<sub>2</sub> x presión media de las vías respiratorias) /SatO<sub>2</sub>] son métodos no invasivos que pueden utilizarse en pacientes pediátricos con síndrome de distrés respiratorio agudo. Este índice es la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) dividida por la fracción de oxígeno inspirada de FiO<sub>2</sub> entre 100.

El índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, también se usa como un predictor de hipoxemia en la disfunción pulmonar aguda. Recientemente, se ha propuesto utilizar la saturación de oxígeno pulsado (SatO<sub>2</sub>) para determinar el índice de saturación de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con el fin de monitorizar la oxidación de forma no invasiva. Esto se puede hacer rápidamente sin la necesidad de los estudios de medición gasométrica. Rice et al comparó las proporciones PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de pacientes adultos inscritos en National Heart. Determinó valores de 300 para Lesión pulmonar aguda (APL) y valores de 200 para SDRA, también se propuso hacer más investigación sobre este tema. Patrick y colaboradores realizaron la validación de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en la Sequential Organ Failure Assessment (SOFA). El propósito de este estudio fue incluir índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en esta escala en lugar de PaO<sub>2</sub> para la comparación. Concluyo que los resultados obtenidos son útiles si no se dispone de gasómetro. Khemani y col. en su estudio pediátrico que incluyó 1289 muestras de 383 pacientes donde correlacionó SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> teniendo a la SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> como marcador no invasivo para la identificación precoz de LAP s i e n d o e s t e útil. El propósito de este estudio fue evaluar la correlación entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y utilizar en su lugar los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> considerando a este un método no invasivo.



### FRACCION DE OXIGENO DE GAS INSPIRADO (FIO<sub>2</sub>)

El FIO<sub>2</sub> es el porcentaje de oxígeno que ingresa a las vías respiratorias, es decir, la concentración fraccional de oxígeno en la inhalación. Aquellos que respiran el aire circundante al nivel del mar respiran un 21% de O<sub>2</sub> o 0,21 de FIO<sub>2</sub>. El cambio de altitud es la presión parcial de oxígeno alveolar. Es decir, la PaO<sub>2</sub> determina el oxígeno arterial y no es un porcentaje del oxígeno inspiratorio (FIO<sub>2</sub>), que es el aire ambiental a nivel del mar como las alturas de otras ciudades. La enfermedad pulmonar grave permite vivir más cómodamente en la superficie del mar. Solo se necesitan 60 mmHg de PaO<sub>2</sub> para mantener la saturación de hemoglobina por encima del 90%.

### PRESION ARTERIAL DE OXIGENO

PaO<sub>2</sub> es el índice de oxígeno en sangre es un indicador de la presencia de oxígeno molecular en la solución plasmática, de la ventilación/perfusión alveolar y de la difusión alveolar/capilar para lograr un oxígeno normal. Es una expresión de eficiencia. Viaja desde el interior de los alvéolos hasta la sangre en los capilares de los pulmones. El análisis de gases en sangre es un método de medición directa de la presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>). La PaO<sub>2</sub> se ve afectada por las siguientes variables:

- Alveolos: Difusión de oxígeno a través de la membrana alveolar. Esto se debe a la pendiente o diferencia entre PAO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>, generalmente de 5 a 10 mmHg y hasta 20 mmHg. Las personas mayores de 60 años, como en el caso de un infarto pulmonar, aumentan el espacio muerto en los pulmones.
- Presión atmosférica. Determina la presión parcial de oxígeno del aire ambiente, del gas inhalado (PiO<sub>2</sub>) y por tanto de los alvéolos (PAO<sub>2</sub>).
- El nivel de oxígeno en el aire inspirado o FIO<sub>2</sub>, cuyo valor determina la presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) en los alvéolos.
- Relación entre ventilación alveolar y perfusión capilar o V/Q. La ventilación reducida en casos de atelectasia o colapso alveolar da como resultado una alteración arterial o "shunts", la principal causa de hipoxemia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda e hipoperfusión debida a la ventilación de mantenimiento.





### OXIMETRIA DE PULSO

El pulsioxímetro mide la saturación de oxígeno en la sangre, pero no mide la presión de oxígeno (PaO<sub>2</sub>), la presión de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) o el pH. Sin embargo, evalúa gases en sangre a un ritmo alto y monitorea a estos pacientes. Los dispositivos actualmente disponibles son muy confiables, mostrando valores entre 80 y 100%, pero la confiabilidad es menor que estos números. En cuidados intensivos, la oximetría de pulso se mide de forma continua y, a menudo, se la denomina "quinto signo vital". A pesar del uso generalizado de la oximetría de pulso en todos los hospitales, muchos profesionales de la salud, incluidas las enfermeras y los médicos, no comprenden completamente los conceptos básicos y las limitaciones de la oximetría de pulso. Takuo Aoyagi trabajó para Nihon Kohden en Japón, lo comercializó por primera vez en el mundo para uso comercial en 1972. En 1977, Minolta vendió con un oxímetro de pulso de fibra óptica más preciso, y en 1982 Nercore finalmente comenzó a vender oxímetros de pulso, que se convirtió en el estándar de la industria. Los oxímetros de pulso controlan la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial (en porcentaje o decimal) midiendo de manera no invasiva los cambios en la absorción de luz debidos al pulso del flujo sanguíneo arterial. El oxímetro de pulso proporciona espectrofotometría de oxidación de hemoglobina (SatO<sub>2</sub>) midiendo la luz transmitida a través de la capa capilar en sincronización con el pulso. El sistema de detección consta de un diodo emisor de luz de longitud de onda única, un detector de imágenes y un microprocesador. El oxímetro se basa en el principio de absorción de luz y se basa en la ley de BeerLambert Bouguer (también conocida como ley de BeerLambert Bouguer o simplemente ley de Beer), que mide el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en la sangre arterial. Describe la absorción teórica de luz, incluida la relación lineal entre la absorbancia y la concentración de una sustancia que absorbe radiación electromagnética, generalmente descrita como  $A=abxc$ . Donde A es la absorbancia medida y a es el coeficiente de absorción dependiente de la longitud de onda. , B es la longitud del camino y c es la concentración del objeto de prueba. Los oxímetros de pulso se aplican a áreas del cuerpo como los dedos de las manos y los pies. La sonda transmite dos longitudes de onda de luz: luz roja (luz visible) 660 nm y luz infrarroja 930 nm. Estas longitudes son absorbidas de manera diferente por la oxihemoglobina, que absorbe la luz infrarroja, y por la desoxihemoglobina, que absorbe la luz roja. La relación de luz roja a luz infrarroja se utiliza para calcular la saturación de oxígeno. Un fotodetector en el otro lado del tejido convierte la luz transmitida en una señal eléctrica proporcional a la absorción.





La señal es procesada por el microprocesador del dispositivo que presenta las medidas y dispara una alarma si las condiciones no cumplen los parámetros normales. Cada pulso de sangre arterial expande y relaja el lecho capilar y la longitud del camino óptico varía cíclicamente, lo que permite que el dispositivo distinga entre saturación y saturación de sangre arterial y venosa.

Límite de pulsioximetría

- Hemoglobina modificada (MetHb o COHb).
- Tintes y pigmentos (esmaltes de uñas) en el área de lectura.
- Fuente de luz externa.
- Perfusión periférica reducida.
- Anemia.
- Aumento del pulso venoso.

Las siguientes situaciones pueden dar lugar a mediciones inexactas:

- Anemia grave: la hemoglobina debe ser inferior a 5 mg/dL para provocar errores de medición.
- Interferencia con otros equipos eléctricos.
- Los medios de contraste intravenosos pueden interferir con la absorción de luz de longitudes de onda similares a la hemoglobina.
- Luz ambiental intensa: xenón, infrarrojos, fluorescente.
- Perfusión periférica deficiente por ambiente frío, hipotermia, hipotensión y vasoconstricción periférica.
- Latido venoso: insuficiencia cardíaca derecha o insuficiencia de la válvula tricúspide.
- Dishemoglobinemia: La carboxihemoglobina (intoxicación por monóxido de carbono) y la metahemoglobina absorben las mismas longitudes de onda que la oxihemoglobina.

Estudios clínicos son muy extensos y una amplia variedad de estudios han demostrado en general la fiabilidad de los pulsioxímetros para muchas situaciones clínicas específicas. Los registros del oxímetro de pulso son más precisos a saturaciones más altas, generalmente con saturaciones de pulso superiores al 75%.



## 2.3 Marco conceptual

- **Insuficiencia respiratoria aguda:** se considera como una grave alteración en el intercambio gaseoso por el pulmón, esto debido a anomalías en alguno de los componentes del sistema respiratorio, lo que lleva a un estado de hipoxemia con o sin hipercapnia.<sup>(20)</sup>
- **Oxigenoterapia:** Aporte artificial de oxígeno en el aire inspirado.<sup>(20)</sup>
- **Índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>:** También conocido como índice de Kirby, resulta de la relación entre la PaO<sub>2</sub> y el FiO<sub>2</sub>, resulta de un proceso invasivo como lo es la gasometría arterial. Parámetro útil para medir el intercambio gaseoso.<sup>(21)</sup>
- **Índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>:** Resulta de la relación entre la oximetría de pulso y la fracción inspirada de oxígeno, permite la valoración de la oxigenación pulmonar mediante una técnica no invasiva.<sup>(4)</sup>

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis general

Existe una relación significativa entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con criterios de insuficiencia respiratoria aguda en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de enero 2018 a diciembre 2020.

### 2.4.2 Hipótesis específicas

Es posible predecir un índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a partir del índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con criterios de insuficiencia respiratoria aguda en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco que sea estadísticamente significativo.



## 2.5 Variable

### 2.5.1 Identificación de variables

#### INDEPENDIENTE

- Índice de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$

#### DEPENDIENTE

- Índice de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$

#### INTERVINIENTE

- Sexo
- Edad
- Etiologías
- Comorbilidad
- Oxigenoterapia

### 2.5.2 Operacionalización de variables



DENOMINACION	DEFINICION CONCEPTUAL	NATURALEZA	INDICADOR	FORMA DE MEDICION	ESCALA DE MEDICION	FUENTE	EXPRESION FINAL	DEFINICION OPERACIONAL
Edad	Tiempo o periodo que ha vivido una persona.	Cuantitativa	Años cumplidos consignados en la historia clínica del paciente	Indirecta	Ordinal	Obtenida de la ficha de recolección de datos	18 – 40 años (0) 41 – 60 años (1) 61 - 80 años (2) > 80 años (3)	Variable cuyo indicador son los años cumplidos, verificados en la historia clínica al completar la ficha de recolección de datos. Se expresará como: Edad expresada en años.
Sexo	Condición psicoorgánica que distingue a una persona como varón o mujer.	Cualitativa	Diferencias morfológicas genitales propias de cada sexo	Indirecta	Nominal dicotómica	Obtenida de historias clínicas del HAL	Masculino (1) Femenino (2)	Variable cuyo indicador son las diferencias morfológicas genitales propias de cada sexo, verificados en la historia clínica al completar la ficha de recolección de datos. Se expresara como: Masculino(1) o Femenino(2)
PaO2	Presión arterial de oxígeno es	Cuantitativa	Presión arterial de	Indirecta	Razón	Obtenida de historias	PaO2:...mmHg	Variable cuyo indicador es la



	Un indicador de la captación de oxígeno en los pulmones.		oxígeno indicado en exámenes de gasometría en la historia clínica del paciente.			clínicas del HAL.	PaO2 al ingreso (1) PaO2 a las 24h (2) PaO2 a las 48h (3)	presión arterial de oxígeno registrado en exámenes de gasometría, verificados en la historia clínica al completar la ficha de recolección de datos. Se expresara como: PaO2:...mmHg al ingreso, 24h, 48h.
SatO2	Saturación de oxígeno es la medición del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos.	Cuantitativa	Porcentaje de saturación de oxígeno indicado en la ficha de recolección de datos.	Indirecta	Razón	Obtenida de historias clínicas del HAL.	SatO2: .... % SatO2 al ingreso (1) SatO2 a las 24h (2) SatO2 a las 48h (3)	Variable cuyo indicador es Porcentaje de saturación de oxígeno, verificados en la historia clínica al completar la ficha de recolección de datos. Se expresara como: SatO2: ... % al ingreso, 24h, 48h.
FiO2	Fracción inspirado de oxígeno, constituye la fracción que ocupa el gas	Cuantitativa	Fracción inspirada de oxígeno indicado en la ficha de	Indirecta	Razón	Obtenida de historias clínicas del HAL.	FiO2:...% FiO2 al ingreso (1) FiO2 a las 24h (2)	Variable cuyo indicador es la fracción inspirada de oxígeno, verificados en la



	O <sub>2</sub> en la mezcla de aire ambiente.		recolección de datos.				FiO <sub>2</sub> a las 48h (3)	historia clínica al completar la ficha de recolección de datos. Se expresara como: FiO <sub>2</sub> :...%
Índice de PAO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Parámetro que se utiliza para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria.	Cuantitativa	Calculado a partir de la fórmula: Presión arterial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno	Indirecta	Razón	Obtenida de historias clínicas del HAL.	<100 (1) 100-174 (2) 175-224 (3) 225-284 (4) >285 (5)	Variable cuyo indicador es el cálculo a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ) Se expresara como: <100 100-174 175-224 225-284 >285
Índice de SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Saturación pulsioximétrica de la hemoglobina	Cuantitativa	Calculado a partir de la fórmula: Saturación de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno	Indirecta	Razón	Obtenida de historias clínicas del HAL	<150 (1) 151-200 (2) 202-240 (3) 241-300 (4) >300 (5)	Variable cuyo indicador es el cálculo a partir de la fórmula: saturación de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno (PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub> ). Se expresara como: <150



								151-200 202-240 241-300 >300
Oxigenoterapia	Aporte artificial de oxígeno en el aire inspirado.	Cualitativa	De acuerdo a los sistemas de administración de oxígeno.	Indirecta	Nominal	Obtenido de historias clínicas del HAL	Bajo flujo (1) Alto flujo (2) VM (3)	Variable cuyo indicador es el tipo de sistema de oxigenación administrado Se expresara como: Bajo flujo Alto flujo VM



## CAPÍTULO III

### MÉTODO

#### 3.1 Alcance del estudio

El alcance del estudio es correlacional al pretender encontrar la relación entre los índices de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  de esta manera aportara un conocimiento nuevo para la evaluación inicial de oxigenación pulmonar en pacientes con IRA en los tres niveles de atención y que reciban terapia con oxígeno, siendo un estudio útil y reproducible en nuestro medio. Los datos de este estudio servirán como base para el desarrollo de otra forma de medir la hipoxemia de manera no invasiva, buscando así minimizar el alto impacto en la salud y calidad de vida de dichos pacientes.

#### 3.2 Diseño de la investigación

El estudio es de carácter no experimental, retrospectivo, transversal y correlacional. Sera no experimental porque no se intervino sobre las variables del estudio.

Es retrospectivo porque el inicio del estudio fue posterior a los hechos estudiados y los datos se obtendrán de las historias clínicas del Hospital Antonio Lorena en el periodo de enero 2018 a diciembre 2020.

Fue trasversal porque los datos fueron recolectados en un solo momento en la línea temporal.

Y fue correlacional porque la finalidad fue conocer la correlación entre los índices de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$ .

#### 3.3 Población

La población de estudio fueron los pacientes adultos en oxigenoterapia con cuadro de insuficiencia respiratoria aguda del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el periodo de enero 2018 a diciembre 2020.

##### Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años con cualquier género.
- Pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda que cuenten con AGA realizado por tres días consecutivos desde el momento de su ingreso.





### **Criterios de exclusión**

- Pacientes < 18 años.
- Pacientes que no cuenten con datos suficientes en la HCL ni AGA consecutivos por 3 días.
- Pacientes con anemia severa < 5ml/dL.
- Pacientes con IR te tipo crónico.
- Valores de SatO<sub>2</sub> > 97% ya que a partir de este valor la disociación de oxihemoglobina apenas cambia.

### **3.4 Muestra**

Se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de IRA que cuenten con AGA de tres días consecutivos, que reciban terapia con oxígeno, y que estén hospitalizados en el Hospital Antonio Lorena del Cusco.

### **3.5 Técnica de recolección de datos**

Se realizó la correlación e interpretación de los resultados del presente trabajo mediante la ficha de recolección de datos para los pacientes que cumplan con criterios de inclusión.

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

La presente investigación fue viable tomando en cuenta la autorización de la dirección del Hospital Antonio Lorena para la extracción de datos de las historias clínicas de pacientes que cumplan los criterios de inclusión. La ficha de recolección de datos al ser una ficha de recolección de información no requirió validación.

### **3.7 Plan de análisis de datos**

- Para la recolección de datos se procedió a acceder al registro de historias clínicas de los servicios de hospitalización de medicina interna tanto varones como mujeres, UCI y traumashock con previa autorización de la dirección del Hospital Antonio Lorena y revisar los registros diarios de atención de los pacientes seleccionados que cumplan con los criterios de inclusión, luego de obtener la base de datos con el número de historia clínica, se solicitara al servicio de registro de historias clínicas el acceso a estas que se hayan generado durante el periodo de enero 2018 a diciembre 2020.
- Se recogió la información y se colocó en plantillas de Microsoft Excel para su análisis.



- Los datos recolectados del estudio se procesaron en el programa estadístico spss para analizar diferentes tipos de análisis estadísticos.
- Se realizaron los gráficos respectivos, posteriormente se efectuó el análisis de los mismos, mediante los cuales se realizaran las recomendaciones y conclusiones del presente trabajo.
- Para el análisis estadístico se emplearon los siguientes procedimientos:  
Para determinar la correlación de los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> se utilizó la prueba de correlación estadística Rho de Spearman, previa a una prueba de normalidad de histograma.
- Se utilizó un modelo de regresión lineal para describir dicha relación.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Resultados respecto a los objetivos específicos

**Tabla 1. Distribución de la población total estudiada según de sexo, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	32	61.50%
FEMENINO	20	38.40%

\*Fuente: Base de datos de la investigación

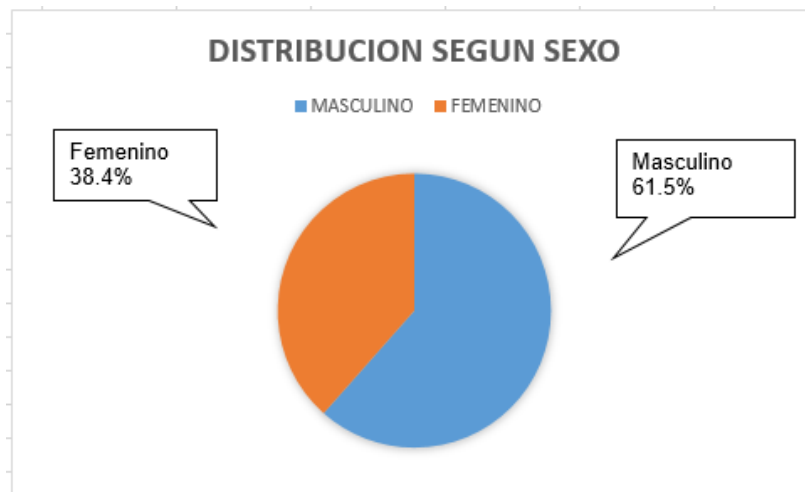
#### **Interpretación:**

Se observa 32 pacientes del sexo masculino, representando el 61.5% del total de la población siendo la mayoría, y 20 pacientes del sexo femenino representando el 38.4% del total de la población estudiada.



**Gráfico 1. Distribución de la población total estudiada según sexo, Hospital**

**Antonio Lorena, Cusco 2018 – 2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación

**Interpretación:**

Se visualiza un predominio de pacientes del sexo masculino con un 61.5% (32 casos), mientras que el sexo femenino representa el 38.4% (20 casos) de pacientes con IRA en oxigenoterapia.



**Tabla 2. Distribución de la población estudiada según grupo de edad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**

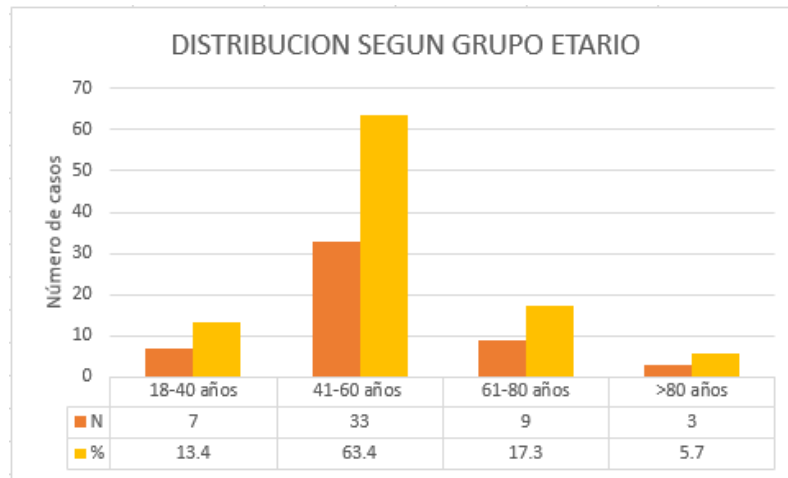
<b>MEDIANA</b>		
53.5 años		
<b>EDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
18-40 años	7	13.4
41-60 años	33	63.4
61-80 años	9	17.3
>80 años	3	5.7

\*Fuente: Base de datos de la investigación

**Interpretación:**

En la muestra de 52 pacientes se obtuvo que el grupo etario con más población el de entre 41-60 años (63.4%), seguido del grupo etario entre 61-80 años (17.3%) y en menor frecuencia los grupos etarios de 18-40 años y > de 80 años.

**Gráfico 2. Distribución de la población total estudiada según grupo de edad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018 – 2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

#### **Interpretación:**

Se observa que el mayor número de casos corresponde al grupo etario de 41-60 años representando un porcentaje de 63.4%, seguido del grupo etario de 61- 80 años con un porcentaje de 17.3% y con menor frecuencia de casos los grupos etarios de 18-40 años y >80 años con 13.4% y 5.7% de pacientes respectivamente con IRA en oxigenoterapia.



**Tabla 3. Mediana, mínimo y máximo de las variables para el presente estudio, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**

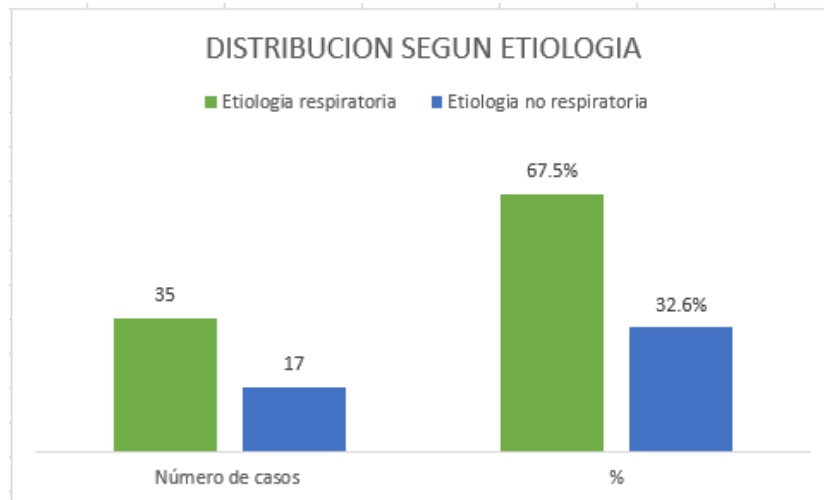
VARIABLES	Edad (años)	PaO2 (mmHg)	SatO2 (%)	FiO2 (%)	Índice P/F	Índice S/F
Mediana	53.5 años	71.3 mmHg	92%	40%	187.5	250
Mínimo	18 años	32.4 mmHg	60%	21%	58.9	75
Máximo	89 años	113 mmHg	97%	95%	337	419

\*Fuente: Base de datos de la investigación.

#### **Interpretación:**

Se observan los valores medianos, máximo y mínimo de las variables estudiadas. Donde la mediana para edad fue de 53.3 años, para PaO2 de 71.3 mmHg, para SatO2 de 92%, para FiO2 de 40%, para el índice PaO2/FiO2 de 187.5 y para el índice SatO2/FiO2 de 250. En cuanto a los valores mínimo y máximo tenemos para edad 18 - 89 años, PaO2 32.4 - 113 mmHg, SatO2 60 - 97%, FiO2 21 - 95%, índice PaO2/FiO2 58.9 - 337 e índice SatO2/FiO2 75 - 419.

**Gráfico 3. Distribución de la población total estudiada según etiología respiratoria y no respiratoria, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**



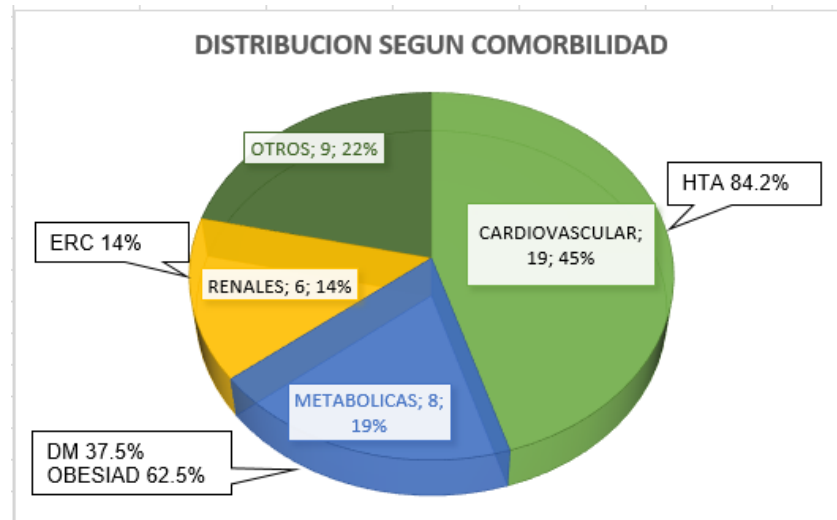
\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

Se visualiza un predominio de pacientes con etiología respiratoria con un 67.5% correspondiendo a 35 casos los que representan la gran mayoría, mientras que la patología no respiratoria representa el 32.6% con 17 casos de pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco.



**Gráfico 4. Distribución de la población total estudiada que presenta alguna comorbilidad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

#### **Interpretación:**

En una población de 42 pacientes que presentaron alguna comorbilidad, se observa que el 45% presentó una comorbilidad cardiovascular (19 casos) siendo la mayoría, dentro de esta el 84.2% se debió a HTA, en segundo lugar se encuentran las comorbilidades metabólicas en 19% (8 casos) y dentro de estas encontramos a la obesidad con 62.5% y a la DM con 37.5%, en tercer lugar encontramos a otras comorbilidades representando el 22% (9 casos) y por último las comorbilidades renales con 14% (6 casos) donde el 100% de los pacientes presentó ERC.



**Tabla 4. Distribución de pacientes que presentaron una o más de una comorbilidades, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**

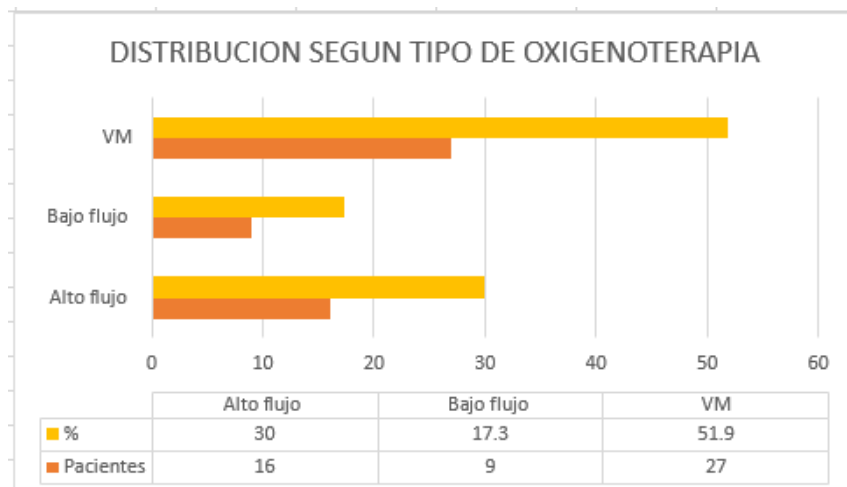
COMORBILIDAD	N	%
UNA	32	76.10%
MAS DE UNA	10	23.80%

\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

Se observa que dentro de los 42 pacientes que presentaron alguna comorbilidad ya sea cardiovascular, metabólica, renal u otra, 32 pacientes es decir el 76% de estos y siendo la mayoría presento una comorbilidad y 10 pacientes o sea el 23.8% del total presento más de una comorbilidad.

**Gráfico 5. Distribución de la población total estudiada según el tipo de oxigenoterapia brindada, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

Se aprecia un predominio de pacientes que recibieron oxigenoterapia por ventilación mecánica con un 51.9% (27 casos), en segundo lugar los pacientes con oxigenoterapia a alto flujo en 30% (16 casos) y por último los pacientes con oxigenoterapia a bajo flujo con 17.3% (9 casos).



**Tabla 5. Estratificación de valores de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> para evaluar el nivel de compromiso pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar aguda.**

PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	VALOR	SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	VALOR
	<100		<150
	100-174		151-200
	175-224		202-240
	225-284		241-300
	>285		>300

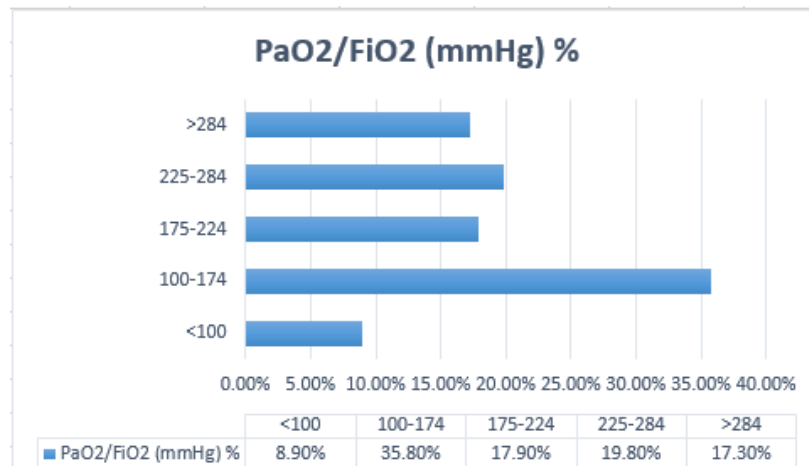
\*Fuente: Estudios de Murray el al. y Gómez el al.

**Interpretación:**

Teniendo los valores de <100 y <150 para SDRA, valores de 100-174 y 151-200 para severo, valores de 175-224 y 202-240 para moderado, valores de 225-284 y 241-300 para leve y valores >285 y >300 como normales.



**Gráfico 6. Distribución del índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> expresado en porcentaje según escala de gravedad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**



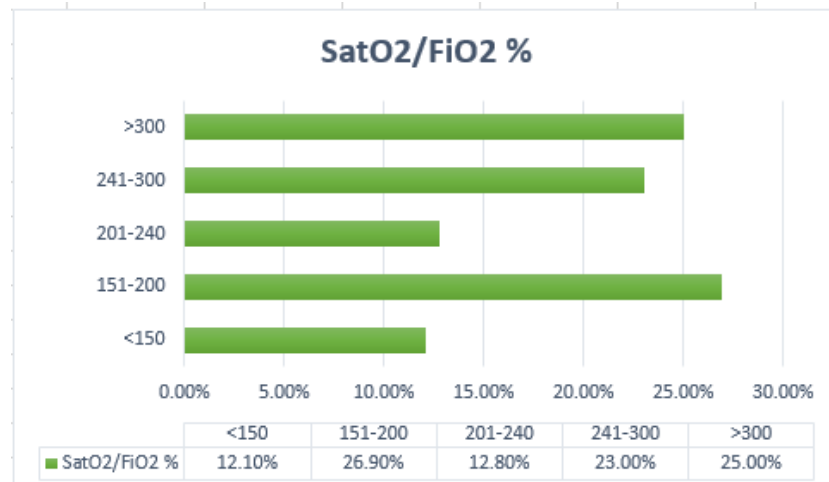
\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

Se observa el porcentaje de distribución de frecuencias de los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> obtenidos y calculados de 156 registros de valores de PaO<sub>2</sub> y FiO<sub>2</sub>. Donde el mayor porcentaje 35.8% se encuentra dentro de los valores en 100-174 de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, lo que corresponde a una escala de gravedad de moderado a severo.



**Gráfico 7. Distribución de los índices SatO2/FiO2 expresado en porcentaje y escala de gravedad, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2019.**

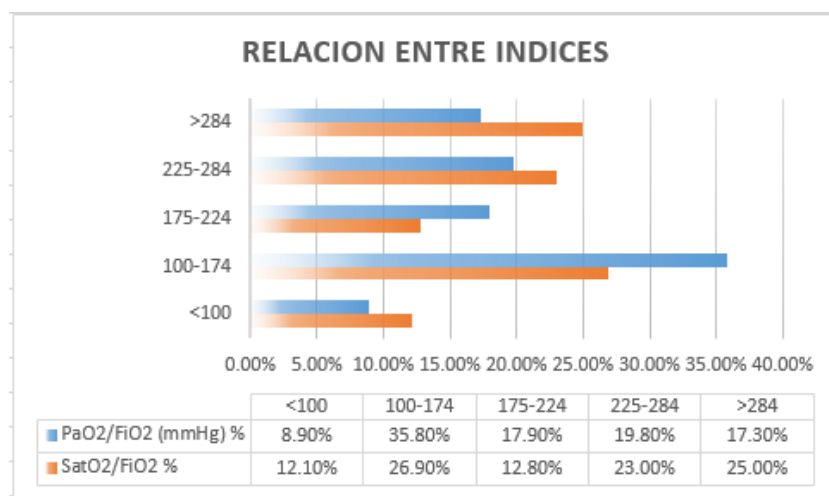


\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

Se observa el porcentaje de distribución de frecuencias de los índices de SatO2/FiO2 obtenidos y calculados de 156 registros de valores de SatO2 y FiO2. Donde el mayor porcentaje 26.9% se encuentra dentro de los valores 151-200 de SatO2/FiO2, lo que corresponde a una escala de gravedad de moderado a severo.

**Gráfico 8. Distribución comparativa entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

### Interpretación:

Se observa una distribución de ambos índices SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de forma comparativa de acuerdo a la estratificación para evaluar el nivel de compromiso pulmonar, se aprecia una relación estrecha en cuanto a los porcentajes. El índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de > 284 tuvo un porcentaje de 17.3% y el de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de > 300 tuvo un porcentaje de 25% entendiéndose como pacientes sin alteración, el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de 225-284 tuvo un porcentaje de 19.8% y el de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de 241-300 tuvo un porcentaje de 23% entendiéndose como pacientes con alteración leve, el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de 175-224 tuvo un porcentaje de 17.9% y el de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de 201-240 tuvo un porcentaje de 12.8% entendiéndose como pacientes con alteración leve-moderada, el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de 100-174 tuvo un porcentaje de 35.8% y el de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de 151-200 tuvo un porcentaje de 26.9% entendiéndose como pacientes con alteración moderada y el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de < 100 tuvo un porcentaje de 9.8% y el de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> que corresponde a la escala de < 150 tuvo un porcentaje de 12.1% entendiéndose como pacientes con alteración severa. Con esta distribución se muestra que la mayoría de pacientes se encontraron en la escala de gravedad moderada.



**Tabla 6. Promedio de los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020**

	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>			SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>		
	Ingreso	24 horas	48 horas	Ingreso	24 horas	48 horas
Promedio	186	182	191	245	237	252

\*Fuente: Base de datos de la investigación.

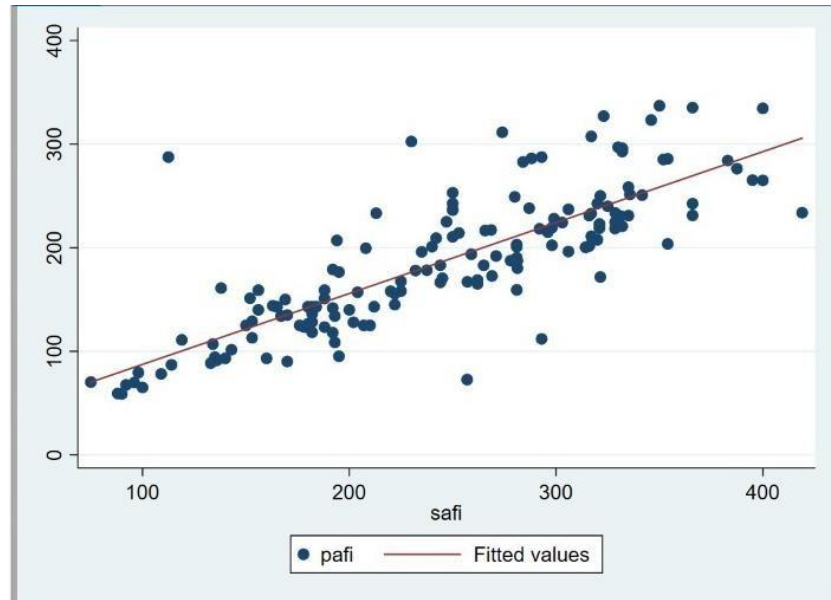
**Interpretación:**

Se aprecia los promedios de los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: al ingreso (186), a las 24 horas (182) a las 48 horas (191), y el índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: al ingreso (245), a las 24 horas (237) y a las 48 horas (252), el promedio de índices más altos se observan a las 48 horas y más bajos a las 24 horas. Con un aumento descenso de ambos índices a las 24 horas y un aumento a las 48 horas.



#### 4.2 Resultados respecto al objetivo general

**Gráfico 9. Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 156 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

#### **Interpretación:**

La correlación estima que hay una asociación con direccionalidad e intensidad. Se aplicó la correlación de Rho de Spearman ya que previamente se utilizó un estudio de normalidad con histograma, hallándose esta fuera de la normalidad. Esta correlación de Rho de Spearman muestra los siguientes resultados: coeficiente de correlación = 0.8042,  $p = 0.0000$  lo que quiere decir que esta correlación es significativa positiva y ascendente. Esta correlación se puede interpretar de la siguiente manera:

INTERPRETACION DE CORRELACION	
RANGO DE RHO DE SPEARMAN	INTERPRETACION
<b><math>\geq 0.70</math></b>	<b>Correlacion muy fuerte</b>
$\geq 0.50 < 0.70$	Correlacion fuerte
$\geq 0.30 < 0.50$	Correlacion moderada
$\geq 0.10 < 0.30$	Correlacion baja
$\geq 0.00 < 0.10$	Correlacion muy baja



**Tabla 7. Correlación según la Rho de Spearman entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en paciente con IRA en oxigenoterapia, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**

CORRELACION		
Rho de Spearman		
		PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Coeficiente de correlacion	0.8042
	Significancia	0.0000
	N	52

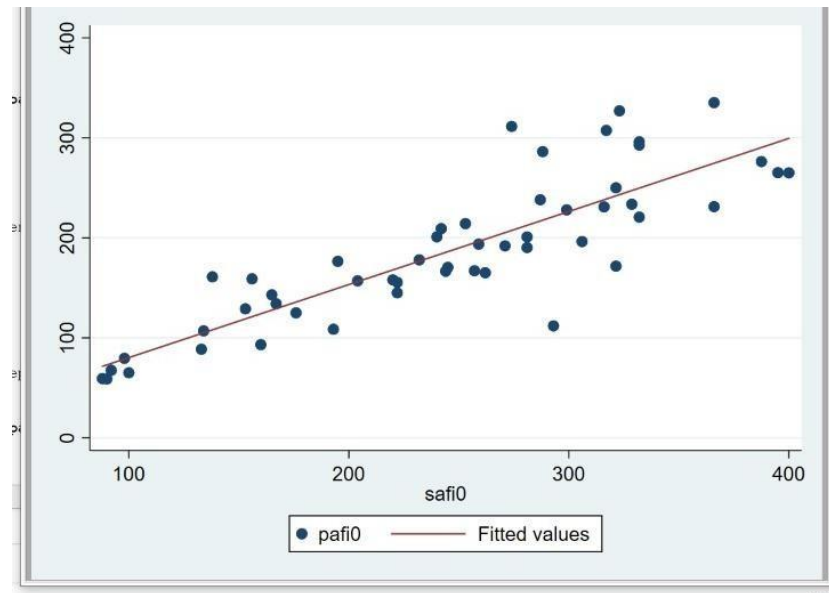
\*Fuente: Base de datos de la investigación.

#### **Interpretación de la Rho de Spearman:**

En los pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco existe una correlación muy fuerte positiva (0.80) entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, siendo este resultado estadísticamente significativo ( $p=0.0000$ ). Entonces se observa que hay asociación e intensidad de esta.



**Gráfico 10. Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 52 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al ingreso del paciente, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

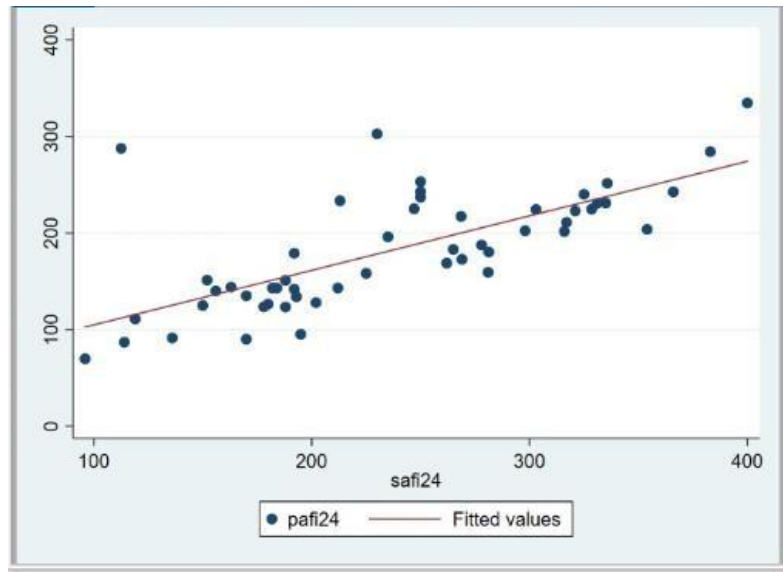
### Interpretación:

La correlación estima que hay una asociación con direccionalidad e intensidad. Esta correlación de Rho de Spearman muestra los siguientes resultados: coeficiente de correlación = 0.8735,  $p = 0.0000$  lo que quiere decir que esta correlación es significativa positiva y ascendente. Esta correlación se puede interpretar de la siguiente manera:

INTERPRETACION DE CORRELACION	
RANGO DE RHO DE SPEARMAN	INTERPRETACION
<b><math>\geq 0.70</math></b>	<b>Correlacion muy fuerte</b>
$\geq 0.50 < 0.70$	Correlacion fuerte
$\geq 0.30 < 0.50$	Correlacion moderada
$\geq 0.10 < 0.30$	Correlacion baja
$\geq 0.00 < 0.10$	Correlacion muy baja



Gráfico 11. Correlación entre los índices de PaO2/FiO2 y SatO2/FiO2 en 52 registros de índices de PaO2/FiO2 y SatO2/FiO2 a las 24 horas del paciente, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.



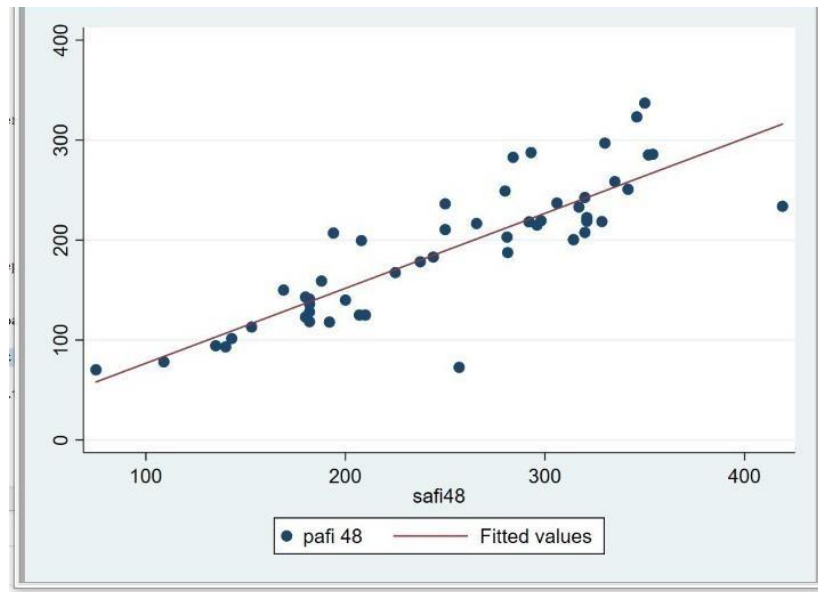
\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

La correlación estima que hay una asociación con direccionalidad e intensidad. Esta correlación de Rho de Spearman muestra los siguientes resultados: coeficiente de correlación = 0.7237,  $p = 0.0000$  lo que quiere decir que esta correlación es significativa positiva y ascendente. Esta correlación se puede interpretar de la siguiente manera:

INTERPRETACION DE CORRELACION	
RANGO DE RHO DE SPEARMAN	INTERPRETACION
<b><math>\geq 0.70</math></b>	<b>Correlacion muy fuerte</b>
$\geq 0.50 < 0.70$	Correlacion fuerte
$\geq 0.30 < 0.50$	Correlacion moderada
$\geq 0.10 < 0.30$	Correlacion baja
$\geq 0.00 < 0.10$	Correlacion muy baja

**Gráfico 12. Correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en 52 registros de índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a las 48 horas del paciente, Hospital Antonio Lorena del Cusco 2018-2020.**



\*Fuente: Base de datos de la investigación.

**Interpretación:**

La correlación estima que hay una asociación con direccionalidad e intensidad. Esta correlación de Rho de Spearman muestra los siguientes resultados: coeficiente de correlación = 0.8668,  $p = 0.0000$  lo que quiere decir que esta correlación es significativa positiva y ascendente. Esta correlación se puede interpretar de la siguiente manera:

INTERPRETACION DE CORRELACION	
RANGO DE RHO DE SPEARMAN	INTERPRETACION
$\geq 0.70$	Correlacion muy fuerte
$\geq 0.50 < 0.70$	Correlacion fuerte
$\geq 0.30 < 0.50$	Correlacion moderada
$\geq 0.10 < 0.30$	Correlacion baja
$\geq 0.00 < 0.10$	Correlacion muy baja



**Tabla 8. Correlación según la Rho de Spearman entre los índices de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en paciente con IRA en oxigenoterapia al ingreso, 24 y 48 horas, Hospital Antonio Lorena, Cusco 2018-2020.**

CORRELACION				
Rho de Spearman				
		Al ingreso	A las 24 horas	A las 48 horas
		PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Coefficiente de correlacion	0.8735	0.7237	0.8668
	Significancia	0.0000	0.0000	0.0000
	N	52	52	52

\*Fuente: Base de datos de la investigación.

### Interpretación de la Rho de Spearman:

En los pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco existe una correlación muy fuerte positiva al ingreso (0.87), a las 24 horas (0.72) y a las 48 horas (0.86) entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, siendo estos resultados estadísticamente significativo ( $p=0.0000$ ). Entonces se observa que hay asociacion e intensidad de estos.

Podemos decir por lo tanto que:

- Al ingreso: la variabilidad del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> esta explicado por 87% del SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.
- A las 24 horas: la variabilidad del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> esta explicado por 72% del SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.
- A las 48 horas: la variabilidad del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> esta explicado por 86% del SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

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

El presente estudio buscó correlacionar dos índices importantes al momento de evaluar la capacidad oxigenatoria del paciente con insuficiencia respiratoria aguda que recibían oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, evaluados en un periodo de 3 años, así como conocer las características generales de la población estudiada y la correlación existente entre los dos índices calculados con datos obtenidos en diferentes tiempos.

Se encontró que la población distribuida según el sexo, se da a conocer que la predominancia es del sexo masculino sobre el femenino con 32 casos a 20 casos es decir 61.5% a 38.4% respectivamente.

La edad de los pacientes del estudio en mayor porcentaje estuvo entre los 41 y 60 años (63.4%), es decir 33 pacientes.

Según la patología de fondo de estos pacientes se refleja que el 67.5% de pacientes tenían una patología respiratoria, siendo la mayoría y el 32.6% una patología no respiratoria.

Según la comorbilidad de estos pacientes, se observa que la mayoría 45% de ellos presenta comorbilidad cardiovascular, siendo la HTA la más frecuente dentro de esta con 84.5%, seguido de comorbilidad metabólica en 19% y dentro de esta hallamos pacientes con obesidad en un 62.5% y DM en 37.5%, en tercer lugar se halla la comorbilidad renal en 14.2% y por ultimo otras comorbilidades en 21.4%.

El tipo de oxigenoterapia recibida con más frecuencia fue a partir de ventilación mecánica en 27 pacientes (51.9%).

Según la estratificación de valores para evaluar el compromiso pulmonar se puede apreciar que el predominio esta entre 100-174 para PaO<sub>2</sub>/SatO<sub>2</sub> y entre 151-200 para SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.

Se puede observar la consignación de todos los datos obtenidos según el tiempo en el que se tomaron, al ingreso a las 24 horas y a las 48 horas, se sacó un promedio que permite ver los índices respiratorios más bajos a las 24 horas que pueden



considerarse como indicador de daño agudo pulmonar en las primeras 24 horas, con una mejora a las 48 horas.

Se observan diagramas de dispersión y modelos de correlación que permiten objetivar la correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.

Se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman para encontrar la correlación entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, se utilizó esta prueba no paramétrica ya que el test de normalidad no se cumplía en estas dos variables.

La prueba no paramétrica Rho de Spearman obtenido fue de 0.804 ( $p=0.0000$ ) indicando así una correlación positiva entre los índices evaluados. Ya que el  $r$  se aproxima a +1 esta correlación tiende a ser lineal y directa.

Aplicando esta correlación según las horas de ingreso del paciente podemos decir que:

En los pacientes con IRA en oxigenoterapia en el Hospital Antonio Lorena del Cusco existe una correlación muy fuerte positiva al ingreso (0.87), a las 24 horas (0.72) y a las 48 horas (0.86) entre los índices de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, siendo estos resultados estadísticamente significativo ( $p=0.0000$ ). Entonces se observa que hay asociación e intensidad de estos.

Podemos decir por lo tanto que:

- Al ingreso: la variabilidad del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> está explicado por 87% del SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.
- A las 24 horas: la variabilidad del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> está explicado por 72% del SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.
- A las 48 horas: la variabilidad del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> está explicado por 86% del SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.

Para describir la relación entre estos dos índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> se utilizó el modelo de regresión lineal, donde:

Coeficiente	Valor p	IC
0.73	0	0.60-0.85

Entendemos por esto entonces que por cada unidad incrementada de la SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> le corresponderá un aumento del PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 0.73 veces el índice de SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, siendo estadísticamente significativo ( $p = 0.0000$ , IC = 0.60-0.85).





## 5.2 Limitaciones del estudio

Los datos encontrados en las historias clínicas muchas veces se hallaron incompletos, con ausencia de AGA o AGA tomados más allá del ingreso del paciente o a las 24 horas o incluso sin continuidad en los días, lo que dificultó la realización del estudio por fallas en la recolección de datos, sesgando de alguna manera los resultados.

## 5.3 Comparación crítica con la literatura existente

Actualmente la oximetría de pulso es una herramienta estándar para el control de pacientes y para evaluar aspectos variados en la atención médica, es un método no invasivo de controlar el estado de oxigenación del paciente. Es por ello que el actual trabajo toma interés en la utilización del índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  por ser una herramienta no invasiva, fácil de monitorizar, ya que no requiere de punción arterial o gasometría cosa que muchas veces no es posible en nuestro medio.

En el presente trabajo la media de edad fue de 53.3 años, mínimo 18 y máximo 89, una  $\text{PaO}_2$  media de 71.3 mmHg, mínima 32.4 y máxima 113, una  $\text{SatO}_2$  media de 92%, mínima 60 y máxima 97%, un  $\text{FiO}_2$  medio de 40%, mínimo 21% y máximo de 95, un índice  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  medio de 187.5, mínimo 58.9 y máximo 337 y un índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  medio de 250, mínimo 75 y máximo 419. Comparando estos datos obtenidos con la bibliografía vemos que se asemejan a los datos obtenidos por Carrasco Chávez<sup>(3)</sup> quien en su estudio reportó una edad media de 46 años, una  $\text{PaO}_2$  de 72 mmHg,  $\text{SatO}_2$  de 92%,  $\text{FiO}_2$  de 42%, relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  de 189 y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  de 251, datos bastante similares al obtenido en el presente estudio, sin embargo difiere en su estudio el porcentaje de población de acuerdo al sexo ya que en el predominan mujeres en un 58% a diferencia de éste.

El estudio difiere con el de Camaja y Ranero<sup>(4)</sup> ya que obtuvieron datos diferentes con una edad media de 33 años,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  máximo de 299 y  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  máximo de 311.

Venegas Sosa et al<sup>(5)</sup> así mismo tuvo un predominio del sexo masculino en 88% frente a 12% del femenino y edad predominante 37 años.

Ameghino Batista et al<sup>(6)</sup> en su estudio también encontró un predominio del sexo masculino con 51%, edad media de 61 años y el diagnóstico de ingreso de los pacientes en su estudio fue de origen pulmonar en un 54.1% similar al presente con 67.3%.



Se observa además que según las comorbilidades presentadas por estos pacientes, el 45% (19 casos) presento comorbilidad cardiovascular, donde el 84.2% se debe a HTA, el 19% (8 casos) con comorbilidad metabólica, 62.5% con obesidad y 37.5% de pacientes con DM2, la comorbilidad renal represento 14.2% (6 casos), y otras comorbilidades el 21.4% de casos. Así mismo el 23.8% de pacientes presentó más de una comorbilidad. Según Cedeño y Novillo <sup>(22)</sup> en su estudio, encontraron en cuanto a comorbilidades que el 53.5%, es decir la mayoría, presento alguna comorbilidad cardiovascular, 28.6% de pacientes presento más de una comorbilidad.

En el presente estudio se utilizó la prueba no paramétrica Rho de Spearman obteniéndose una  $r$  de 0.804 lo que indica una correlación positiva fuerte, este dato es comparable en estudios como el de Mantilla Alvarado<sup>(1)</sup> cuya finalidad fue determinar la correlación de los índices en pacientes adultos en oxigenoterapia, para ello utilizo este coeficiente encontrando que el  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  se correlacionan positivamente, obteniendo un  $r$  de 0.865.

Venegas Sosa <sup>(5)</sup> igualmente dio a conocer en su estudio que existe una correlación lineal significativa entre los dos índices aquí estudiados, así mismo informa que esta correlación incrementa cuando más tiempo pasa el paciente ingresado variando entre 60% a 90%, con un  $r$  de 0.66 al ingreso, 0,89 a las 24 horas y 0.90 a las 48 horas, difiriendo con el presente estudio a las 24 horas donde la correlación disminuyo de 86% a 72% incrementándose luego a las 48 horas a 87%.

Ameghino Bautista et al <sup>(6)</sup> obtuvo en su estudio de correlación de los índices en pacientes en ventilación mecánica un  $r$  de 0.64 concluyendo también que la correlación se hace más fuerte conforme pasa más tiempo con un  $r$  de 0.911 a las 24 horas, poniendo en énfasis que el índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  como herramienta no invasiva para la evaluación del estado oxigenatorio del paciente puede ser una alternativa útil para el seguimiento clínico en pacientes con IRA.

Festiec et al<sup>(2)</sup> demuestra en su estudio que el índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  sirve como marcador de alteración de la oxigenación en el momento del ingreso del paciente, demostró que tiene una excelente correlación con el  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  en pacientes con IRA, concluyendo que el índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  dentro de las primeras 6 horas del ingreso es un excelente indicador.



#### 5.4 Implicancias del estudio

Los resultados de la correlación de los índices de  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  y  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  aportó un conocimiento nuevo para la evaluación inicial de la oxigenación pulmonar de los pacientes con IRA en los tres niveles de atención los cuales cursen con oxigenoterapia, esto resulta haciéndolo un estudio reproducible. Los datos recolectados en el presente estudio sirven como base para desarrollar otra manera de medir la alteración oxigenatoria de forma no invasiva, buscando así disminuir el alto impacto en salud y calidad de vida de dichos pacientes.



## CONCLUSIONES

**Primero:** La edad representativa del presente estudio fue de 53 años, 63.4% se encontraban dentro del rango de 41-60 años, el sexo predominante fue el masculino, la mayor parte de paciente presentaron etiología respiratoria, la comorbilidad más frecuente fue la cardiovascular y dentro de esta predominó la HTA; el 23.8% de pacientes presentó más de una comorbilidad.

**Segundo:** En cuanto al tipo de oxigenoterapia recibida la mayoría, más del 50% de casos se encontró en ventilación mecánica.

**Tercero:** En cuanto a la correlación de índices de  $PaO_2/FiO_2$  y  $SatO_2/FiO_2$  se encontró que esta fue lineal positiva y fuerte, estadísticamente significativa, es decir que la variabilidad del  $PaO_2/FiO_2$  está explicada 80% por el  $SatO_2/FiO_2$ , y esta varía de acuerdo a las horas de ingreso del paciente, es decir que existe una correlación significativa de estos índices desde que el paciente ingresa, esta correlación adquiere un mayor significado estadístico luego de las 24 horas. El índice de  $PaO_2/FiO_2$  tiene una correlación positiva con el índice de  $SatO_2/FiO_2$  en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en oxigenoterapia por lo que podría ser esta considerada como una herramienta alterna para evitar las complicaciones de la toma de gases arteriales, así como para realizar un seguimiento de la función oxigenatoria al considerarse a esta como una técnica económica, con tecnología manejable a comparación de la gasometría cuya realización es cruenta, produce dolor y molestias en el paciente.

**Cuarto:** Se demostró por medio de la regresión lineal que por cada punto del índice de  $SatO_2/FiO_2$  que aumente, el  $PaO_2/FiO_2$  aumentará en 0.73, encontrándose esta estadísticamente significativa.

**Quinto:** Este método no invasivo puede ser considerado una alternativa para hacer seguimiento clínico a los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.



## RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar con más estudios sobretodo de tipo analítico en este ámbito en las diversas instituciones de salud del país, aplicar la evaluación de diversas ciudades que estén a diferentes altitudes sobre el nivel del mar, así mismo aumentar el tamaño de la población a estudiar, esto permitiría mejorar los datos obtenidos.

Se sugiere realizar más estudios ampliando el rango de horas o días en la toma de datos para obtener un estudio más amplio.

Considerar al índice  $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$  como una alternativa positiva para valorar la oxigenación en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.

Al Hospital Antonio Lorena se recomienda una mejora en la realización de historias clínicas a quien competa, con un adecuado llenado de estas, con datos claros, así mismo facilitar la obtención de historias clínicas y la búsqueda de estas, para de esta forma obtener datos claros para posteriores estudios.

Incluir esta técnica en la valoración única del paciente con insuficiencia respiratoria aguda ya que puede ser utilizado de forma rápida y continua.



## BIBLIOGRAFIA

1. Salas Gonzales M. Oxigenacion y tecnicas de medicion. Revista medica de Costa Rica LXXIII [Internet]. 2016 [Citado 25 de abril 2020];:3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/publicaciones.cgi?IDREVISTA=219>
2. Camaja Tum HME. Correlación entre los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA) en ventilación mecánica [Internet] [masters]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015 [citado 27 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4448/>
3. Belenguer Muncharaz A, Bisbal Andrés E, Reig Valero R, Mas Font S, Carregui Tusón R, Abizanda Campos R. Relación entre pulsioximetría y determinación de la saturación arterial de oxígeno. Influencia de los fármacos vasoactivos presores sobre la correlación SattcO<sub>2</sub>-SatO<sub>2</sub>. Medicina Intensiva. 1 de enero de 2001;25(9):333-9.
4. Bautista JA, Corbacho JM, Apolaya-Segura M. Correlación entre SO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en pacientes con insuficiencia respiratoria en ventilación mecánica. :9.
5. Alvarado JEM. Correlación de los índices Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> y Sato<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> en pacientes adultos en oxigenoterapia [Internet]. [Trujillo-Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2015. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1113/JUNNIOR%20ENRIQUE%20MANTILLA%20ALVARADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Festic E, Bansal V, Kor DJ, Gajic O, US Critical Illness and Injury Trials Group: Lung Injury Prevention Study Investigators (USCIITG-LIPS). SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio on hospital admission is an indicator of early acute respiratory distress syndrome development among patients at risk. J Intensive Care Med. mayo de 2015;30(4):209-16.
7. Miranda MC, López-Herce J, Martínez MC, Carrillo A. Relación de la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con la mortalidad y la duración de ingreso en niños críticamente enfermos. Anales de Pediatría. 1 de enero de 2012;76(1):16-22.
8. Sánchez HEM. ESTUDIO DE CORRELACIÓN ENTRE LA PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Y LA SO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> EN NIÑOS EN VENTILACIÓN MECANICA DE LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL EN BOGOTÁ ENTRE ABRIL Y JUNIO DE 2011. :49.
9. Venegas Sosa AM del C, Cortés Munguía JA, Flores López EN, Colín Rodríguez J. Correlación de SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> versus PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> para monitoreo de la oxigenación en pacientes con trauma de tórax. Medicina Crítica. 2018;32(4):201-7.
10. Rincon Salas J de J. Correlación de los índices PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en el postoperatorio de cirugía cardiaca en una Unidad de Terapia Postquirúrgica Cardiovascular. :6.
11. Carrazco Chavez MCI. Relación SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y grado de correlación con el radio PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> eb la evaluacion de las alteraciones de la oxigenacion pulmonar en neumonia adquirida en la comunidad. :26.
12. INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA CODIGO CIE [Internet]. [citado 27 de agosto de 2021]. Disponible en:



- [http://www.diresacusco.gob.pe/salud\\_individual/servicios/Gu%C3%ADas%20de%20Pr%C3%A1ctica%20Cl%C3%ADnica%20MINSAPropuestas%20previas%20de%20GPC/Gu%C3%ADas%20Pr%C3%A1cticas%20Cl%C3%ADnicas%20en%20Cuidados%20Intensivos/oo.IRespiratoriaA.UCl.oct.pdf](http://www.diresacusco.gob.pe/salud_individual/servicios/Gu%C3%ADas%20de%20Pr%C3%A1ctica%20Cl%C3%ADnica%20MINSAPropuestas%20previas%20de%20GPC/Gu%C3%ADas%20Pr%C3%A1cticas%20Cl%C3%ADnicas%20en%20Cuidados%20Intensivos/oo.IRespiratoriaA.UCl.oct.pdf)
13. Oliver P, Rodríguez O, Marín JL, Muñoz M, Guillén E, Valcárcel G, et al. Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial. :17.
  14. Vergara IML. CORRELACIÓN Y CONCORDANCIA POR DIFERENTES MÉTODOS DEL ÍNDICE PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> CON EL ÍNDICE SAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> A GRAN ALTITUD EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO DEL HOSPITAL SANTA CLARA DE BOGOTÁ, ENTRE JUNIO DE 2016 A JUNIO DE 2018 [Internet]. [Bogotá-Colombia]: Universidad el Bosque; 2019 [citado 20 de julio de 2021]. Disponible en: [https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/1871/Lopez\\_Vergara\\_Ivan\\_Miguel\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/1871/Lopez_Vergara_Ivan_Miguel_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  15. Machado García JL, Fuentes Díaz Z, Rodríguez Salazar O. Monitorización de la oxigenación en pacientes críticos. Revista Archivo Médico de Camagüey. agosto de 2011;15(4):697-704.
  16. Gómez Duque A, León LA, Gómez Quintero C, Fernández G, Quijano Cuellar M, Quitián Ramírez D. Utilidad de la relación Sao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> en la evaluación del grado de compromiso pulmonar en pacientes críticos. Revista de la Facultad de Medicina; Vol 60 Núm 4 (2012) [Internet]. 2002 [citado 27 de agosto de 2021]; Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/51049>
  17. Cuentas Zapata DM, Fernández Calle SD. Relación entre la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en niños menores de cinco años del Hospital Antonio Lorena del Cusco 2019-2020. Universidad Andina del Cusco [Internet]. 18 de mayo de 2020 [citado 27 de agosto de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3386>
  18. Morales Aguirre AM, Marquez Gonzales H, Salazar Rosales H, Alvarez Valencia JL, Munoz Ramires C. Cociente Pao<sub>2</sub>-fio<sub>2</sub> O índice De Kirby: Determinacion y uso en poblacion pediatrica. Medigraphic. 2015;5.
  19. Arnedillo Muñoz A, García Polo C, Lopez-Campos Bodineau J. Insuficiencia respiratoria aguda. 47.<sup>a</sup> ed. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología . Sevilla; 2019. pp. 211–217.
  20. Khemani RG, Thomas NJ, Venkatachalam V, Scimeme JP, Berutti T, Schneider JB, Ross PA, Willson DF, Hall MW, Newth CJ. Comparison of SpO<sub>2</sub> to PaO<sub>2</sub> based markers of lung disease severity for children with acute lung injury. Pediatric Critical care Medicine [Internet]. 2012 [citado 2 mayo 2021];(1529-7535):8. Disponible en: <https://journals.lww.com/pccmjournal/pages/default.aspx>
  21. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB. Comparison of the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio and the PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio in Patients With Acute Lung Injury or ARDS\* [Internet]. CHEST. 2007 [citado 7 abril 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17573487/>



**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS  
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

NUMERO DE FICHA:

FECHA:

HCL:

SEXO:

EDAD:  18 – 40 años  
 41 – 60 años  
 61 - 80 años  
 > 80 años

FECHA DE INGRESO:

ETIOLOGIA:  RESPIRATORIA  NO RESPIRATORIA

TIPO DE OXIGENOTERAPIA:

BAJO FLUJO  ALTO FLUJO  VM

COMORBILIDADES:  CARDIOVASCUAR  METABOLICA  RENAL  OTRA

PARAMETROS VENTILATORIOS GASOMETRICOS:

	0h	24h	48h
SaTO2			
PaO2			
FIO2			

INDICES DE OXIGENACION:

	0h	24h	48h
PaO2/FIO2			
SaTO2/FIO2			