



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

Validez del índice SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad
en pacientes con COVID-19

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Médico Cirujano**

AUTORA:

Malca Hernandez, Fressia Minelly (orcid.org/0000-0003-1844-1907)

ASESOR:

Dr. Alcantara Figueroa, Christian Eduardo (orcid.org/0000-0003-2692-284X)

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades Infecciosas y Transmisibles

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

TRUJILLO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mi mamá Teresa, por todo su amor, apoyo incondicional y paciencia que me brindó desde que nací. Todo ello, me mantuvo motivada para cumplir mis metas. Éste y todos mis logros siempre serán dedicados a ti.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y sentirlo cerca de mí cada vez que atravieso por una circunstancia difícil.

Agradezco a mi Mamá María, a Mi papá Miguel, a mi tía Marlene y tía Graciela por apoyarme a lo largo de toda mi carrera y no permitir que me rindiera.

Un agradecimiento especial a mi mamá Teresa, por ser mi ejemplo a seguir y por darme los valores que debo tener como persona y posteriormente como profesional. Gracias Teresita, la vida nunca me alcanzará para agradecerte todo.

Agradezco también a la Dra. Llaque por incentivar me a realizar esta investigación.

Agradezco a mi asesor por sus aportes, apoyo y rigor para el desarrollo de mi tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra, muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	18
VI. CONCLUSIONES.....	22
VII. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS.....	24
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Asociación entre índice SpO₂/FiO₂ y mortalidad por COVID 19 en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo, 2021 – 2022.

16

Tabla 2. Características de los individuos con COVID 19 en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo, 2021 – 2022.

16

Tabla 3. Punto de corte, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo del índice SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID 19.

17

Índice de figuras

Figura 1. Curva ROC del índice SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

18

RESUMEN

En diciembre del año 2019, ocurrió una zoonosis causada por un virus ARN de cadena positiva, con alta capacidad adaptativa. Desde el primer caso de la patología ocasionada por SARS-CoV-2 hasta la actualidad, la data oficial brindada por la OMS incluye más de 6 millones de fallecimientos. Por lo que es importante reconocer a los pacientes con pobre pronóstico y alta probabilidad de fallecer; mediante la detección precoz del SDRA, con un método no invasivo, como lo es el uso del pulsioxímetro para obtener el ratio SpO_2/FiO_2

Por todas las consideraciones expuestas, nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Es el índice SpO_2/FiO_2 válido como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19 en el Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta, 2021? Se propone como objetivo general: Determinar la validez del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19; con los siguientes objetivos específicos: Determinar la sensibilidad del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar la especificidad del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el valor predictivo positivo del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el valor predictivo negativo del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el área bajo la curva ROC del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

Hi: El índice SpO_2/FiO_2 , es válido como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

H0: El índice SpO_2/FiO_2 , no es válido como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

Palabras clave: Pronóstico, mortalidad, pacientes.

ABSTRACT

In December 2019, a zoonosis occurred caused by a positive-strand RNA virus, with high adaptive capacity. Since the first case of the pathology caused by SARS-CoV-2 until today, the official data provided by the WHO includes more than 6 million deaths. Therefore, it is important to recognize patients with poor prognoses and a high probability of failure; through the early detection of ARDS, with a non-invasive method, such as using the oximeter to obtain SpO₂/FiO₂ index.

For what has been stated, I consider, the following question arises: Is the SpO₂/FiO₂ index valid as a prevention of mortality in patients with COVID-19 at the Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta, 2021? The general objective is proposed: Determine the validity of the SpO₂/FiO₂ index as a predictor of mortality in patients with COVID-19; with the following specific objectives: Determine the sensitivity of the SpO₂/FiO₂ index as a predictor of mortality in patients with COVID-19. Determine the specificity of the SpO₂/FiO₂ index as a predictor of mortality in patients with COVID-19. Determine the positive predictive value of the SpO₂/FiO₂ index as a predictor of mortality in patients with COVID-19. To determine the negative predictive value of the SpO₂/FiO₂ index as a predictor of mortality in patients with COVID-19. Determine the area under the ROC curve of the SpO₂/FiO₂ index as a predictor of mortality in patients with COVID-19.

Hi: SpO₂/FiO₂ index is valid as a prevention of mortality in patients with COVID 19.

H0: SpO₂/FiO₂ index is not valid as a protection against mortality in patients with COVID-19.

Keywords: Prognosis, mortality, patients.

I. INTRODUCCIÓN

En diciembre del año 2019, ocurrió una zoonosis causada por un virus ARN de cadena positiva, con alta capacidad adaptativa. La secuenciación genómica y el análisis filogenético indicaron que corresponde al género betacoronavirus y a la familia coronaviridae. El Comité Internacional de Taxonomía Viral propuso que esta nueva cepa sea designada como SARS-CoV-2, convirtiéndose en el agente causal de la enfermedad COVID-19. El primer reporte sucedió en Wuhan, China como una epidemia y continuó propagándose hasta convertirse en la actual pandemia, que ha generado gran repercusión sanitaria y económica.¹

Desde el primer caso de la patología ocasionada por SARS-CoV-2 hasta la actualidad, la data oficial brindada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye más de 6 millones de fallecimientos acumulados en todo el mundo², sin embargo, dicha organización adicionó que la cifra real de defunciones podría ser mucho mayor, siendo aproximadamente 14.9 millones el exceso de mortalidad, es decir la totalidad de fallecimientos relacionados directa o indirectamente a la pandemia, lo cual causó gran impacto a nivel internacional.^{3,4}

El primer país de América Latina afectado por la diseminación global del SARS-CoV-2 fue Brasil, en febrero del año 2020⁵ y rápidamente se extendió hasta llegar a Perú; siendo el 6 de marzo, la fecha en que iniciaron los casos positivos de Covid-19.⁶ En base a la data oficial brindada por MINSA, el total de casos confirmados actualmente es de 3 587 142, y presenta una letalidad del 4.6%. Convirtiéndose en uno de los países con mayor afectación debido a la pandemia.^{7,9}

La data que reportó GERESA en La Libertad, desde el origen de la pandemia hasta el presente año, fue de 78,740 pacientes positivos para COVID 19, de los cuales 47,199 casos pertenecen a la Provincia de Trujillo y 46,879 corresponden a la ciudad del mismo nombre.^{8,9}

COVID-19 es una patología altamente contagiosa, la transmisión ocurre por medio de pequeñas partículas líquidas que contienen el agente infeccioso, y éste se libera de las vías respiratorias de un individuo infectado y se aloja en el epitelio mucoso de otro individuo. También sucede a través de la inhalación de secreciones en aerosol que albergan partículas infecciosas suspendidas en el aire y pueden alcanzar distancias más lejanas. Además, puede ocurrir una transmisión indirecta,

cuando un sujeto susceptible toca una superficie contaminada y después se toca la boca, nariz u ojos¹⁰

Las características clínicas que comprende dicha enfermedad poseen un grado variable de severidad; por lo tanto, existen pacientes que cursan con una enfermedad leve o asintomática, en tanto que otros presentan severas complicaciones causantes de un desenlace fatal. Presentando una tasa de mortalidad en UCI del 16 al 78% de acuerdo a diversos estudios.^{11,12}

Por otro lado, gracias a constantes investigaciones y estudios realizados, se tiene un conjunto de datos más sólidos sobre factores de riesgo asociados a mortalidad, incluyéndose pacientes longevos, sexo masculino, dímero D mayor a 1ug/mL, ferritina elevada, morbilidades asociadas, puntaje SOFA alto, LDH; que son importantes para el personal médico, en el sentido de reconocer de manera temprana a aquel paciente que tendrá un mal pronóstico. Sin embargo, a pesar de la utilidad de dichos biomarcadores, es necesario investigar adicionalmente la importancia de otros marcadores pronósticos no invasivos.¹³

Dentro de las complicaciones más frecuentes a causa de SARS-CoV-2 comprende, la neumonía atípica severa y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), que representan el 60% a 70% de infectados, dichas patologías causan disminución de oxígeno (O₂) en los tejidos y en la sangre, e integran consecuencias bastante frecuentes en los pacientes críticos.^{14, 12}

Dichas complicaciones presentan una elevada mortalidad, ello conduce a realizar un diagnóstico temprano y por tanto un tratamiento oportuno. Siendo necesario incluir en el diagnóstico de SDRA, el historial clínico, pruebas de imagen y estudios laboratoriales que comprende un análisis de gases arteriales (AGA) para la obtención del índice PaO₂/FiO₂. Pese a ello, la tendencia hacia el uso de métodos menos invasivos en pacientes severos, es que se prefiere optar por el uso del pulsioxímetro para cuantificar el índice de SpO₂/FiO₂ de manera alternativa a la realización de un AGA, con el objeto de medir el nivel de porcentaje de saturación de oxihemoglobina a nivel periférico y detectar precozmente la posibilidad de SDRA.^{14, 12}

Por todas las consideraciones expuestas me llevan a **plantear la siguiente interrogante**: ¿Es el índice SpO₂/FiO₂ válido como pronóstico de mortalidad en

pacientes con COVID-19 en el Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta, 2021?

En consecuencia, la presente elaboración de este documento, ha sido realizada en función de reconocer a aquellos pacientes que presentan un pobre pronóstico y tienen un alto porcentaje de fallecer; mediante la detección precoz del SDRA, con un método no invasivo, como lo es el uso del pulsioxímetro para obtener el ratio SpO_2/FiO_2 , como alternativa a la PaO_2 obtenida a través de una recolección de sangre arterial. Por lo tanto, estimo conveniente conocer la capacidad de predicción de letalidad del ratio SpO_2/FiO_2 en sujetos diagnosticados con Covid-19.

La relevancia de este método radica en que al ser no invasivo puede realizarse más de una toma sin dolor alguno, y con ello tener un monitoreo cercano del paciente, pudiendo detectar de manera temprana la posibilidad del SDRA, y tomar acciones preventivas en aquellos pacientes que manifiestan una evolución más tórpida. Otra ventaja, es en base a la utilidad del ratio SpO_2/FiO_2 en centros de baja resolución, ya que es bastante accesible y práctico, sobre todo en aquellos establecimientos que no cuentan con el equipamiento necesario para el abordaje de este tipo de pacientes.

Así mismo, la data actual acerca de la capacidad predictora de mortalidad de la ratio SpO_2/FiO_2 en pacientes Covid-19 es escasa, y por ello considero importante abordar este tema, puesto que, tener mayor información acerca de esta herramienta rápida, segura, económica, así como también de fácil interpretación y realización, permitirá optimizar recursos y a su vez podría ayudar a evitar colapsos sanitarios, los cuáles han causado una mella significativa en nuestro país.

Para ello he propuesto como **objetivo general**: Determinar la validez del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. De este modo, para desarrollar de manera correcta mi objetivo general, debo cumplir inicialmente con los siguientes **objetivos específicos**: Determinar la sensibilidad del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar la especificidad del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el valor predictivo positivo del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el valor predictivo negativo del índice SpO_2/FiO_2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el área bajo la curva ROC del índice

SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19. Determinar el punto de corte óptimo del Índice SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad.

Hi: El índice SpO₂/FiO₂, es válido como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

H0: El índice SpO₂/FiO₂, no es válido como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

II. MARCO TEÓRICO

Asimismo, en continuación en este capítulo, se inició con los referentes teniendo en cuenta estudios internacionales, de Catoire P y col., realizado en Francia (2021) evaluaron el desempeño de SpO₂/FiO₂ como predictor del índice PaO₂/FiO₂ en individuos con COVID-19 ingresados a emergencias. Dicho estudio es de tipo cohorte observacional retrospectivo, e incluyeron a 395 pacientes. Los resultados mostraron relación entre ambos índices (rs: 0,799; IC: 0.74-0.84), SpO₂/FiO₂ inferior a 350 mostró un performance satisfactorio para la estimación de PaO₂/FiO₂ < 300mmHg (AUC ROC: 0.918 (IC 0.88-0.95); especificidad: 95% (IC 0.91 – 0.97); VPP: 88% (IC 0.84-0.91)) y SpO₂/FiO₂ superior a 470 predice valores de PaO₂/FiO₂ > 400 mmHg (AUC ROC: 0.90 (IC 0.87-0.93), especificidad: 98% (IC 0.96 – 0.99), VPP: 89% (IC 0.75-0.96)). Concluyeron que SpO₂/FiO₂ es una predictor confiable para la detección de hipoxemia en el servicio de emergencia, mejorando la toma de decisiones tempranas especialmente durante la pandemia.

15

En el estudio internacional de Alberdi y col; elaborado en España (2021) Analizaron el índice de ROX y SpO₂/FiO₂ como predictores de ventilación mecánica invasiva (VMI) en COVID 19. La metodología se basó en un estudio de cohortes retrospectivo multicéntrico, e incluyeron 2040 pacientes. Los resultados mostraron una tasa de mortalidad intrahospitalaria de 35.3% en VMI frente a 9,7% sin VMI. Adicionalmente, demostraron el desempeño de SpO₂/FiO₂ con punto de corte de 50-100 (AUC: 0.801; IC: 0.75-0.85, especificidad: 91.32%, sensibilidad: 29.36%, VPP: 35.16, VPN: 92.22%) y ROX (AUC: 0.72; IC: 0.65-0.79, especificidad: 37.94%, sensibilidad: 86.26%, VPP: 17%, VPN: 98%) como predictores de VMI. Concluyen que SpO₂/FiO₂ es el índice que posee mejor capacidad predictiva de riesgo de

VMI, además de ser simple, no invasivo y de fácil uso en urgencias para valorar gravedad clínica, e identificación precoz del grado de hipoxemia; para mejorar la tasa de supervivencia, asignación de recursos y reducción de costos.¹⁶

En el estudio internacional de Choi K y col; elaborado en Corea (2021). Identificaron el inicio del SDRA asociado a COVID-19. El estudio es de cohorte retrospectivo, con análisis de prueba diagnóstica. Estudiaron 129 pacientes con neumonía por COVID 19. Los resultados mostraron el desempeño de SpO_2/FiO_2 como predictor de la aparición de SDRA, valorado mediante SpO_2/FiO_2 al ingreso con punto de corte de 445 (AUC: 0.85, sensibilidad: 60.5%, especificidad: 95.2%). Respecto a SpO_2/FiO_2 en la exacerbación tuvo un punto de corte de 179 (AUC: 0.88, sensibilidad: 99.9%, especificidad: 76.2%). Concluyeron que SpO_2/FiO_2 al ingreso y durante la exacerbación fueron fuertes predictores de la aparición de SDRA.¹⁷

En el estudio internacional de Li C. y col; realizado en China (2021) Evaluaron la SpO_2/FiO_2 como reemplazo de PaO_2/FiO_2 en la valoración de la oxigenación en SDRA a diferentes altitudes. El estudio es de cohorte prospectivo, estudiaron 114 pacientes divididos en 3 grupos; el grupo 1 incluyó SDRA moderado a grave (altitud media 1800m), recibieron VM; grupo 2 incluyó SDRA moderado a grave (altitud media 3200m), recibieron O_2 con máscara reservorio; grupo 3 incluyó SDRA de leve a grave (altitud promedio 2200m), si $SpO_2 < 90\%$: Máscara de almacenamiento de O_2 . Los resultados indican que SpO_2/FiO_2 posee correlación con PaO_2/FiO_2 (r_s : 0.83, 0.95, 0.82 para el grupo 1, 2 y 3 respectivamente). El grupo 2 con valores de SpO_2/FiO_2 de 219 y 432 correspondieron a PaO_2/FiO_2 de 100 y 200 respectivamente (AUC 0.945 y 0.977, sensibilidad: 100% y 85.2%, especificidad: 82.5% y 100%). Grupo 3, valores de corte de SpO_2/FiO_2 de 319 y 452 correspondieron a PaO_2/FiO_2 de 200 y 300 (AUC: 0.903 y 0.936, sensibilidad: 100% y 100%, especificidad: 80.9% y 86.2%). Concluyeron que SpO_2/FiO_2 posee correlación con PaO_2/FiO_2 y además es útil para evaluar la oxigenación en el SDRA.¹⁸

En el estudio internacional de Mukhtar A. y col; elaborado en et al¹⁹ (Egipto, 2021) Evaluaron si el índice de ROX y SpO_2 son predictores de VM en pacientes con COVID-19. El estudio es observacional retrospectivo, estudiaron a 72 pacientes. Para la recolección de datos utilizaron la documentación. Los resultados mostraron que $SpO_2 \leq 78\%$ predice necesidad de VM (AUC: 0.9, IC: 0.8-0.96, especificidad:

100%, sensibilidad: 70%, $p < 0.0001$), índice ROX (sensibilidad: 85%; especificidad: 86%; AUC: 0.86; IC: 0.73 – 0.94; $p < 0.0001$) y $SpO_2 \leq 60\%$ (sensibilidad: 57%, especificidad: 84%, AUC: 0.76, IC: 0,6-0,86, $p < 0,007$) predijeron fracaso temprano de ventilación mecánica no invasiva (VNI); ambos parámetros poseen mejor capacidad predictiva de fracaso temprano de VNI que otros estudios como la tomografía computarizada (TC). Concluyeron que $SpO_2 \leq 78\%$ en aire ambiente es un excelente predictor de necesidad de VM, y el índice de ROX es buen indicador y fracaso temprano de VNI.¹⁹

Beely B., et al²⁰ (Estados Unidos, 2020). Analizaron la ratio SpO_2/FiO_2 como sustituto de PaO_2/FiO_2 en 30 cerdos anestesiados, sometidos a intervenciones de trauma, reanimación y cuidados críticos. Es un estudio experimental, con análisis de prueba diagnóstica. Los resultados mostraron para el SDRA leve, con un rango de 252 a 312 de SpO_2/FiO_2 correspondiente a PaO_2/FiO_2 de 200 a 300 (AUC: 0.77, sensibilidad: 75%, especificidad: 73%). Para SDRA moderado, con un rango de 191 a 251 de SpO_2/FiO_2 correspondiente a PaO_2/FiO_2 de 100 a 200 (AUC: 0.88, sensibilidad: 61%, especificidad: 93%). Para SDRA severo, con un valor ≤ 190 de SpO_2/FiO_2 correspondiente a $PaO_2/FiO_2 \leq 100$ (AUC: 0.82, sensibilidad: 49%, especificidad: 97%). Concluyeron que SpO_2/FiO_2 es un sustituto útil de PaO_2/FiO_2 cuando no se dispone de un AGA, por ejemplo, atención médica sin capacidad de evacuar a las víctimas desde el punto de la lesión hasta por 72 horas. Además, permite la detección temprana de heridos que necesiten respiración pulmonar.

Schuler A., et al²¹ (Estados Unidos, 2020) Evaluaron la ratio $SpO_2/FiO_2 \leq 150$ asociada al tiempo de riesgo (SF-TAR) como predictor de mortalidad en usuarios con VM. Elaboraron un estudio de cohorte observacional retrospectivo. Estudiaron 28 758 pacientes. La documentación fue usada para la recolección de datos. Demostraron que la mortalidad hospitalaria aumentó en relación a periodos prolongados de hipoxemia grave. Durante 24 horas de VM, valoraron aquellos con SF-TAR del 0% (AUC = 0.81; IC = 0.81 – 0.82) y del 91-100% (AUC = 0.80; IC = 0.79 – 0.80 y 0.80 – 0.81) quienes tuvieron una mortalidad de 16.4% y 70.2% respectivamente; cada aumento del 10% de SF-TAR se asoció con un aumento del 24% de mortalidad (OR= 1.24; IC =1.23 - 1.30, $p < 0.001$); SpO_2/FiO_2 y PaO_2/FiO_2 tuvieron correlación al obtener el punto de corte de: $PaO_2/FiO_2 \leq 400$ y $SatO_2 \leq$

96%. Concluyeron que SF-TAR identifica a pacientes en VM con mayor riesgo de morir, siendo útil para el fenotipado temprano y estratificación de riesgo.

Li G., et al²² (China, 2020) Identificaron predictores de mortalidad hospitalaria en neumonía por COVID-19. La metodología se centró en un estudio de cohorte retrospectivo. De 140 pacientes con neumonía por COVID-19, 51.4% fueron varones, con una mediana de edad de 60 años. La SpO₂ con punto de corte de 90.5% posee valor predictivo de supervivencia (sensibilidad: 84.6%, especificidad: 97.2%), los niveles más altos de SpO₂ después de suplementación con O₂ se asoció a una reducción de mortalidad independiente de edad y sexo (índice de riesgo por 1U de SpO₂: 0,93; IC = 0,91-0,95; p<0,001); la disnea se asoció de forma independiente con la muerte (RR = 2,60; IC = 1,24 - 5,43; p = 0,01). Concluyen que SpO₂ >90% con suplementos de O₂ tienen alta probabilidad de supervivencia y valores < 90% pese a oxigenoterapia tienen alto riesgo de fallecer, siendo útil para guiar el manejo clínico en COVID-19 grave, particularmente en entornos que requieran una asignación estratégica de recursos.

Gun W., et al²³ (Corea, 2018) Evaluaron el desempeño de SpO₂/FiO₂ como predictor de traslados a UCI. El estudio es retrospectivo, de valor diagnóstico de la prueba. Incluyeron a 456 pacientes, de los cuales 90 necesitaron traslado a UCI y 79 fallecieron. Para la transferencia a UCI se evaluó el rendimiento de SpO₂/FiO₂, el punto de corte que mostró mayor sensibilidad fue ≤ 300 (AUC: 0.74, sensibilidad: 78.8 (IC 69-86), especificidad: 53.8 (IC 48-59), VPP: 29.8 (IC 24-36), VPN: 91.3 (IC 86-94)) y el punto de corte que tuvo mayor especificidad fue ≤ 170 (AUC: 0.74, sensibilidad: 52.2 (IC 41-62), especificidad: 89.6 (IC 86-82), VPP: 55.3 (IC 44-66), VPN: 88.4 (IC 84-91)). Concluyeron que SpO₂/FiO₂, es una fórmula simple que mostró precisión predictiva mejor o comparable al de otros modelos preexistentes para las transferencias inesperadas a UCI. Los puntos de corte de 170 y 300 pueden desempeñar un papel en la predicción del deterioro agudo.

Mantilla B., et al²⁴ (Colombia, 2017) Determinaron la validez de SaO₂/FiO₂ calculada por pulsioxímetro y por AGA para predecir el desenlace de VM y mortalidad. El estudio es cohorte prospectivo con análisis de prueba diagnóstica. Estudiaron 426 pacientes. SpO₂/FiO₂ por pulsioxímetro predice el desenlace de VM con sensibilidad: 84.6% (IC: 75-94), especificidad: 42% (IC: 37-47), VPP: 19.6% (IC: 14-24), VPN: 94.3% (IC: 90-98), ACOR: 0.779% (IC:0.71-0.84) y SaO₂/FiO₂ por AGA

tuvo sensibilidad: 83% (IC:73-92), especificidad 57% (IC:51-62), VPP: 24.8% (IC:18-30), VPN: 95.2% (IC:92-98), ACOR: 0,799% (IC:0,73-0,86). SpO₂/FiO₂ por pulsioxímetro para predecir mortalidad tuvo sensibilidad: 76,8% (IC:58-95), especificidad: 39,2% (IC:34-43), VPP: 7,1% (IC:3,9-10,3), VPN: 96,5% (IC:93,5-99,5), ACOR: 0,689% (IC:0,568-0,810) y SaO₂/FiO₂ por AGA posee sensibilidad: 80.8% (IC:63-97), especificidad 53.2% (IC:48-58), VPP: 9.6% (IC:5.5-13.8), VPN: 97.8% (IC:95-99), ACOR: 0.732% (IC%:0,617-0,846). Todos presentaron $p < 0,0001$. Concluyeron que SaO₂/FiO₂ por pulsioxímetro y AGA predicen el desenlace de VM y mortalidad en pacientes con EPOC.

Marmanillo G., et al¹² (Perú, 2021) Compararon la capacidad predictiva de mortalidad de PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ en COVID-19. El estudio es observacional, retrospectivo y transversal. Estudiaron a 213 pacientes. Utilizaron la documentación como recolección de datos y la ficha de recolección como instrumento. Encontraron que la edad promedio fue de 62.2 ±12.8 años y el 73.7% correspondió a varones, las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes mellitus (21.6%) y HTA (27.2%); existió relación significativa entre dichos índices y mortalidad ($p < 0.001$); la SpO₂/FiO₂ ($p < 0.001$, IC = 0.61-0.78) presentó sensibilidad: 43.1%, especificidad: 91.2%, VPP: 68.3% y VPN: 78.5%, por otro lado, PaO₂/FiO₂ ($p < 0.001$, IC = 0.59 – 0.75) posee una sensibilidad: 63.1%, especificidad: 67.6%, VPP: 46.1% y VPN: 80.7%. Concluyeron que ambos índices tienen capacidad predictiva de mortalidad en COVID-19, no obstante, el índice que mostró mejor desempeño fue: SpO₂/FiO₂. La respiración celular aeróbica depende del suministro eficaz de oxígeno (O₂) y éste como sustrato a las mitocondrias. El transporte de O₂ inicia con el movimiento de aire a nivel atmosférico a través las vías respiratorias hacia los alvéolos. A partir de entonces, el O₂ mediante un proceso de difusión principalmente, y también con ayuda de fuerzas convectivas pasa dentro de los pulmones. Para luego difundirse desde los alveolos hasta los capilares pulmonares, durante un proceso pasivo, donde la hemoglobina se satura de O₂ gracias a la conductancia difusiva de este gas. Los hematíes transportan al O₂ unido a la hemoglobina hacia los tejidos. Posteriormente, se difunde fuera de la microcirculación, a través del intersticio y membranas celulares; finalmente en las mitocondrias, mediante la fosforilación oxidativa, se obtendrá Adenosin Tri-Fosfato (ATP), importante suministro de energía para las células.²⁵

En consecuencia, la oxigenación comprende el transporte de O₂ mediante difusión pasiva desde los alvéolos hasta los capilares pulmonares, para ejecutar su unión a la hemoglobina en los eritrocitos. Es de suma importancia un suministro eficiente de O₂, el cual depende de la interacción coordinada entre los sistemas respiratorio y circulatorio. El desbalance entre la utilización y aporte deficiente de O₂, activa una respuesta que implica la activación de citocinas y factores genéticamente controlados que maximizan la perfusión capilar, la concentración de hemoglobina y regulan el metabolismo celular. Dichas condiciones poseen un efecto perjudicial sobre las mitocondrias con disfunción de la cadena respiratoria, aumento de la permeabilidad y muerte celular.^{25,26} adicionalmente, el suministro de energía celular en tal contexto se obtendrá principalmente de la glicólisis anaerobia, denominándose hipoxia celular, dicho proceso incrementará la producción de hidrogeniones, dióxido de carbono y lactato.²⁷

La hipoxemia definida por la disminución anormal de O₂ en la sangre, es decir, presión parcial de oxígeno bajo (PaO₂); cuyas causas incluyen, hipoventilación, desajuste de ventilación-perfusión (V/Q), cortocircuitos. En tanto que la hipoxia, se define como una condición en la que el suministro de oxígeno es inadecuado para el cuerpo como un todo (hipoxia general) o para una región específica (hipoxia tisular); debido a isquemia, es decir, alteración en la perfusión.²⁶

Una oxigenación insuficiente denominada hipoxemia, es calculada mediante el AGA. Esto difiere de la hipoxia, que hace referencia a la disminución de O₂ a nivel de los tejidos u órganos, se determina mediante saturación periférica de oxígeno (SpO₂) obtenida a través del pulsioxímetro. Por tanto, es importante determinar si la oxigenación se encuentra alterada ya que existe la posibilidad de generar incapacidad metabólica a nivel de los tejidos periféricos. Existen numerosas formas para determinar la alteración de la oxigenación, dentro de ellas se encuentran: La SpO₂, PaO₂, relación PaO₂/FiO₂.²⁶

La Covid-19, destacada como la gran pandemia del último siglo,²⁸ tiene como agente etiológico al SARS-CoV-2, y afecta considerablemente al sistema respiratorio. Se transmite a través de gotas y aerosoles respiratorios, exposición directa o indirecta del tracto respiratorio y por vía fecal-oral.²⁹

Su entrada hacia las células huésped depende principalmente del reconocimiento del receptor celular (ACE2) y la fusión de la membrana celular inducida por la

escisión de la proteína espiga, la cual se une a ACE2 con cierta afinidad. Secuencialmente es escindido por la proteasa transmembrana serina subunidad 2 (TMPRSS2), lo que favorece la liberación del péptido de fusión interno con dominio Spike-TM, fusionándose a las membranas virales y celulares, para liberar su ARN hacia el citoplasma celular del huésped. Es en este momento donde se adhiere al ribosoma y la polimerasa dependiente de ARN viral, generando copias parciales e íntegras del material genético, generando nuevos virus. Los transcriptomas unicelulares identificaron que ACE2 y TMPRSS se coexpresan en gran medida en las células AT2 de pulmón, junto con las células epiteliales superiores del esófago y de enterocitos. SARS-CoV-2 tiene como tejidos diana los alvéolos pulmonares, epitelio intestinal y del esófago.^{30,31}

La clínica más frecuente de COVID-19; incluye tos seca, fiebre, disnea, fatiga, cefalea, dolor de garganta. Alrededor de 50% de infectados son asintomáticos, los factores de riesgo que aumentan la gravedad y mortalidad son: Edad avanzada, sexo masculino y morbilidades asociadas. El estándar de oro para diagnosticar la enfermedad aguda es la prueba molecular; es decir, la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Exámenes diagnósticos adicionales incluyen la detección antigénica que posee mejor performance en el diagnóstico del paciente sintomático.³²

La replicación del SARS-CoV-2 a nivel pulmonar puede manifestarse como SDRA en casos graves de COVID-19. El SDRA es una patología pulmonar altamente mortal que bloquea la llegada de O₂ hacia los pulmones y al torrente sanguíneo, lo que provoca la muerte o una lesión pulmonar aguda. La enfermedad puede causar una viremia secundaria, seguida de una infección extensa de los órganos que expresan el receptor de entrada viral ACE2, como corazón, riñón, tracto GI y la vasta vasculatura distal. La propagación del virus, sucede a los 14 días posterior al comienzo de la infección, se correlaciona con el deterioro clínico. Sin embargo, la exacerbación de la enfermedad que resulta en disfunción orgánica y muerte se otorga a la alteración orgánica viral y a las consecuencias de la lesión inmune inducida por el SARS-CoV-2. Se han observado dos rasgos distintivos en pacientes en estadios avanzados por la COVID-19; el aumento progresivo de inflamación y una marcada tendencia a la hipercoagulación.²⁹

En 1993 el American Thoracic Society (ATS) determinó los criterios para el diagnóstico de SDRA e lesión pulmonar aguda (ALI), los cuales comprenden: Enfermedad de inicio agudo y persistente, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ mmHg para valoración de la oxigenación en SDRA y ≤ 300 mmHg para ALI, infiltrados en ambos campos pulmonares evidenciados en la radiografía torácica, presión capilar pulmonar (PCPW) ≤ 18 mmHg con o sin hallazgos clínicos o aumento de la presión ventricular izquierda.³³ (Anexo 01)

En 2012 publicaron los criterios de Berlín para el diagnóstico y clasificación de SDRA en leve ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$: 200 a 300 mmHg), moderado ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$: 100 a 200 mmHg) o severo ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$: menor a 100 mmHg); incluyeron también dentro de sus parámetros, la presión positiva mínima al final de la espiración (PEEP) de 5 cmH₂O, ya que ello podría elevar la oxigenación y los resultados de una imagen de tórax mediante tomografía o radiografía.³⁴ (Anexo 02)

El SDRA se asocia a una alta morbimortalidad en pacientes admitidos en UCI. Ello explica la importancia de su detección y abordaje oportuno. Pero, para el cumplimiento de los criterios del ATC y Berlín; se necesitan recursos materiales, y herramientas invasivas como la muestra de sangre arterial para la determinación de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$. Dicha herramienta es invasiva y genera cierta preocupación debido a las complicaciones que puede presentar, incluida la anemia después de muestras de sangre repetidas, sangrado y dolor intenso.^{33,35}

En un estudio multicéntrico valoraron la seguridad del AGA, donde los resultados mostraron complicaciones como aneurismas en un 15,4%, embolias o trombosis en un 49%, daño nervioso en un 1,5%, fístulas arteriovenosas en un 0,6% o de otro tipo (33,5%); siendo el sexo masculino y la mediana de edad 69 años (RIC 61-76), la población más afectada. Las tasas de complicaciones mayores aumentan en pacientes con medicación antitrombótica (OR 1,31, IC del 95 %: 1,07–1,61).³⁶

Por otra parte, la incidencia y resultados de SDRA posee reportes limitados en los países sub desarrollados, como lo es Perú, ya que los criterios de valoración no permiten la identificación de pacientes con SDRA en entornos con recursos limitados, donde exista inaccesibilidad a ventiladores mecánicos, gases arteriales y estudios de imagen. Por lo tanto, dichas limitaciones condujeron al desarrollo de los nuevos criterios de Kigali en el año 2016. Donde modificaron dos de cuatro criterios de Berlín, plantearon incluir el índice $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ como sustituto del índice

de PaO₂/FiO₂ y la realización de ultrasonografía pulmonar en lugar de tomografía de tórax. Con ello se busca disminuir la subestimación y subtratamiento de dichos pacientes.³⁴

Adicionalmente, en la mayoría de UCI la toma de sangre arterial diaria para determinar el índice PaO₂/FiO₂ no es factible, ya que implica mucho dolor y ciertas complicaciones ya mencionadas. Debido a la tendencia actual del uso de herramientas poco invasivas en pacientes en estado crítico, se hace relevante el cálculo de SpO₂/FiO₂ como sustituto de PaO₂/FiO₂ para monitorizar la oxigenación.³⁵

SpO₂/FiO₂ determina el grado de hipoxemia de forma no invasiva. Además, ha mostrado utilidad en puntajes de falla orgánica, como puntajes de lesión pulmonar, puntaje de disfunción multiorgánica, evaluación secuencial de falla orgánica, como alternativa al índice de Kirby para estimar el grado de hipoxemia, y también posee capacidad predictiva de deterioro clínico. El índice mencionado es eficaz como marcador confiable, no invasivo y gran disponibilidad, que reemplaza el muestreo de sangre arterial por oximetría de pulso.³⁵

En la mayoría de UCI y establecimientos de salud, la oximetría digital de pulso se encuentra fácilmente disponible, no se asocia a dolor u otros riesgos producidos por la punción arterial, y se utiliza de forma rutinaria para el monitoreo continuo del estado de oxigenación. De esta manera se reducen los daños y costos que genera el AGA. El uso de SpO₂/FiO₂ para el diagnóstico de ALI y SDRA conduce a la identificación de casos no diagnosticados de los síndromes mencionados.³⁵

El uso del pulsioxímetro para el cálculo de la relación SpO₂/FiO₂ en UCI. Evita el excesivo muestreo de sangre arterial, ya que es una herramienta no invasiva, y permite un monitoreo estrecho para la valoración de la oxigenación, favoreciendo la detección precoz de SDRA en pacientes con diagnóstico de COVID-19.¹²

La pandemia por SARS-CoV-2 denotó el notable desempeño de UCI como un servicio indispensable en la planificación de la pandemia; por tanto, la admisión, seguimiento y manejo de aquellos pacientes en estado crítico es fundamental. La necesidad de UCI oscila entre el 5% - 32%. Y la mortalidad varía de 16% a 78% de acuerdo a diversas investigaciones. Los estadios avanzados por SARS-CoV-2 pueden presentarse como neumonía severa y SDRA, que se notifica en el 60%-70% de los pacientes.¹²

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada. ³⁷

Diseño de investigación: Diseño no experimental, analítico, retrospectivo, transversal, de pruebas pronósticas.³⁷ (Ver Anexo 03)

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Índice SpO₂/FiO₂

Variable 2: Mortalidad

Operacionalización de variables (Ver Anexo 04)

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Población:

Pacientes con COVID-19 del Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta, durante el periodo 01 de enero del 2021 hasta 31 de diciembre del 2022.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con SARS-CoV-2, diagnosticados por RT-PCR o prueba de antígeno
- Pacientes con SDRA
- Historia clínica completa y legible con los datos a analizar
- Mayores de 18 años

Criterios de exclusión:

- Pacientes con comorbilidades respiratorias subyacentes: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, fibrosis pulmonar, neumotórax
- Pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva
- Pacientes con anemia severa
- Pacientes edematizados

3.3.2. Muestra

Tamaño de la muestra: Determinado mediante la fórmula para pruebas diagnósticas.³⁷ (Ver anexo 5)

Muestreo: Probabilístico aleatorio simple.³⁷

Unidad de análisis: Hoja de recopilación de datos.

Unidad de muestreo: Pacientes con COVID-19 en el servicio de Medicina Interna del Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Se realizó una revisión documentaria de historias clínicas de cada paciente.

Instrumento: Ficha de recolección de datos que contó de las características clínico epidemiológicas, saturación periférica de oxígeno, desenlace de alta médica o fallecimiento. (Ver Anexo 06)

Validez y confiabilidad: No se requirió

3.5. Procedimientos

- Se solicitó los permisos de ejecución del estudio de la Universidad César Vallejo, Facultad de Medicina y del Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta; y de la Oficina de Estadística de la base de datos electrónicos de la totalidad de pacientes con diagnóstico de COVID-19, atendido en tópico de Emergencia y/o Hospitalización de Medicina Interna entre enero del 2021 hasta diciembre del 2022.
- Se seleccionó las historias clínicas que cumplan con los criterios de inclusión, para la posterior obtención de información que servirá para cuantificar o calificar las variables del presente estudio, los cuales serán registrados en la ficha de recolección de datos antes mencionada.
- El índice SpO₂/FiO₂ se obtuvo de las funciones vitales registradas en cada historia clínica tomadas dentro de las primeras 24 horas.
- La mortalidad fue obtenida del resultado final de atención de los pacientes con COVID-19.
- Finalmente, los datos se recopilaron en un registro electrónico de datos en Excel para su análisis.

3.6. Método de análisis de datos

Los datos fueron procesados en Microsoft Excel, posteriormente fueron trasladados al programa estadístico SPSS V26.0. Para las características clínico epidemiológicas se realizó valoraciones descriptivas y porcentuales. Adicionalmente en dicho software se calculará la especificidad, sensibilidad, VPP y VPN, con IC al 95%; se construirá la curva ROC que determinará la precisión pronóstica de la tasa de SpO2/FiO2 en la predicción de letalidad en pacientes con SARS-CoV-2.

3.7. Aspectos éticos

Se incluyó las pautas éticas de la Declaración de Helsinki II.⁴¹ El cumplimiento de la Ley general de salud, quien tiene como objetivo asegurar el amparo de los principios éticos y el cumplimiento del código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú⁴² conservando el anonimato de los datos de filiación de cada paciente sustraída de las historias clínicas, como se indica en el art. 95. No será necesario la obtención del consentimiento informado, ya que solo se analizará las historias clínicas.

IV. RESULTADOS

La muestra incluye 283 pacientes con COVID-19 en el servicio de Medicina Interna del Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta. Se evidenció 90 (31.8%) sobrevivientes y 193 (68.2%) fallecidos.

Tabla 1. Asociación entre índice SpO₂/FiO₂ y mortalidad por COVID 19 en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo, 2021 – 2022.

Índice SpO ₂ /FiO ₂ ≤ 160	Mortalidad				p*
	SI		NO		
	N°	%	N°	%	
Si	82	42.5%	0	0%	
No	111	57.5%	90	100%	
Total	193	100.0	90	100.0	0.000

p* Prueba Chi Cuadrado

La tabla 1, muestra que SpO₂/FiO₂ con punto de corte por debajo de 160 identificó que 82 (42.5%) pacientes fallecieron y 0 (0%) pacientes sobrevivieron. Por otro lado, un punto de corte superior a 160 mostró 111 (57.5%) pacientes fallecidos y 90 (90%) pacientes sobrevivieron.

Tabla 2. Características de los individuos con COVID 19 en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo, 2021 – 2022.

Características	Mortalidad				p#
	Muerto (n=90)		Vivo (n=193)		
	Media	DS	Media	DS	
Género					0.317
Mujer (n, %)	43	15.2	80	28.3	
Hombre (n, %)	47	16.6	113	56.5	
Edad	77	16.11	73.91	14.28	0.081
HTA (n, %)	33	11.7	38	13.4	0.002
Obesidad (n, %)	58	20.5	57	20.1	0.000

DM2 (n, %)	36	12.7	48	17.0	0.009
Leucocitos	3855.8	1237.7	4927	2300.4	0.005

Prueba Chi-Cuadrado para el género y comorbilidades. T de student para comparación de medias

La tabla 2, muestra que la edad promedio de pacientes fallecidos por COVID 19 es de 77 años y se relaciona principalmente con el sexo masculino en un 47% en comparación con el sexo femenino en un 43%. Asimismo, existe relación entre la mortalidad y obesidad, DM2, HTA y leucocitos. Por el contrario, no existe relación entre el género, edad y la mortalidad.

Tabla 3. Punto de corte, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo del índice SpO2/FiO2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID 19.

Variable	Punto de corte	Área bajo la curva de ROC	IC 95%		Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)
			LI	LS				
Índice SpO2/FiO2	160	0,712	0,65	0,77	42.48%	100%	100%	47.36%

*Índice SpO2/fiO2: índice saturación periférica de oxígeno – Fracción inspirada de oxígeno. S: Sensibilidad, E: Especificidad, VPP: valor predictivo positivo, VPN: valor predictivo negativo.

La tabla 3 muestra que el punto de corte del índice SpO2/FiO2 como pronóstico de mortalidad en COVID 19 es de 160, con una sensibilidad de 42,48%, especificidad: 100%, VPP: 100%, VPN: 47,36%.

El estudio identificó además la probabilidad de que exista otro punto de corte con mejores propiedades predictivas de mortalidad empleando el índice de Youden juntamente con la curva de ROC. La cual se muestra en la figura 1.

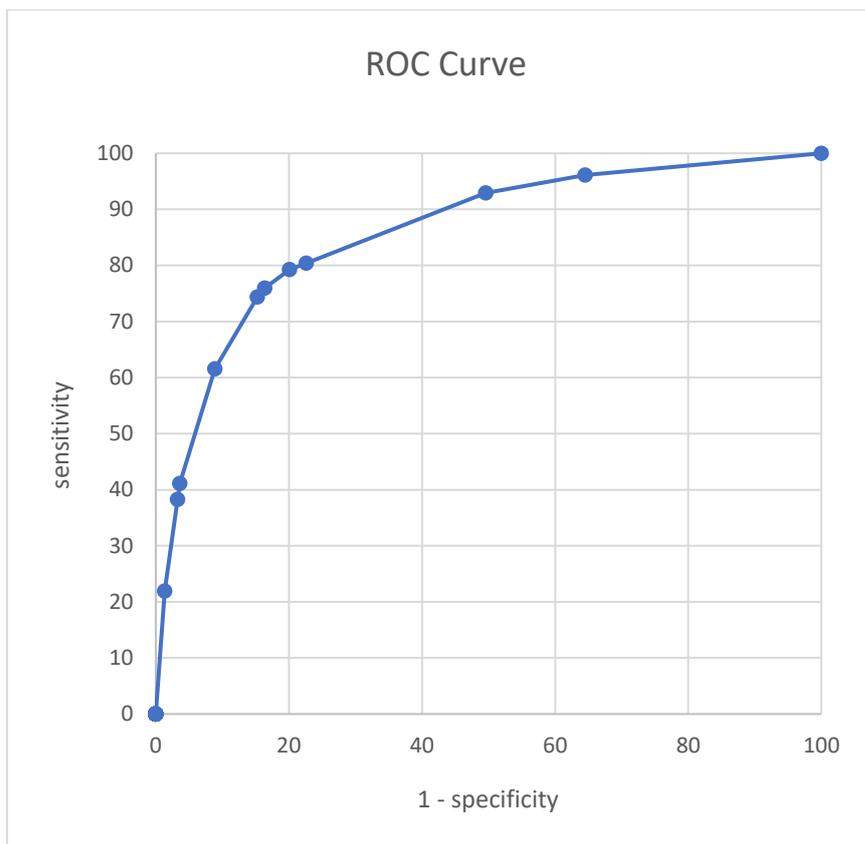


Figura 1. Curva ROC del índice SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.

Curva ROC del Índice SpO₂/FiO₂ para pronóstico de mortalidad en Covid 19. Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta. – Trujillo, 2021 – 2022.

La figura 1 muestra que, con el punto de corte de 180, el índice s/f < 180 como predictor de mortalidad por Covid 19, con índice de Youden de 0.97. Presenta sensibilidad de 49.25%, especificidad de 100%, VPN de 54.16% Y VPP de 100% y que además el área bajo la curva ROC es de 0.83 siendo ésta la mayor área en comparación con otros posibles puntos de corte.

V. DISCUSIÓN

El presente documento tuvo como finalidad determinar la validez del SpO₂/FiO₂ como pronóstico de mortalidad en COVID 19. Adicionalmente se analizó la relación entre variables intervinientes y mortalidad, con la finalidad de evitar un posible sesgo de confusión.

La mortalidad por COVID 19 hallada en este estudio fue de 68.2%. Este resultado es similar a la mortalidad de países de Latinoamérica y Caribe, que para el año 2021, suman el 89% de decesos.⁴³. Asimismo, es mayor al encontrado por Marmanillo y col.¹¹ en Perú durante el año 2021; donde se encontró una mortalidad aproximadamente del 43.1%. Por otro lado, Alberdi y col.¹⁶ en España durante el año 2021, encontraron una mortalidad en pacientes conectados a VMI por COVID 19 del 35.3%. Mientras que Mukhtar y col.¹⁹ en Egipto durante el año 2021 encontraron una mortalidad del 23%. La menor mortalidad se evidencio en el estudio realizado en Egipto, a diferencia de la mortalidad encontrada en Perú, España y América Latina, la cual muestra mejor relación con el presente estudio. Dicha diferencia puede asociarse al déficit de equipos diagnósticos, recursos humanos y la poca preparación ante un evento inesperado como lo fue la pandemia por COVID 19, dejando en evidencia las limitaciones en el sector salud.

Al realizar el análisis de las variables intervinientes en los pacientes con COVID 19; se determinó que ambos grupos fueron similares tanto en género como en edad ($p > 0.05$), mientras que Fei Z y col.¹² en su estudio realizado en China, con valor $p = 0.15$ para el género, a diferencia de la edad con valor $p < 0.0001$. Así como también, Mukhtar y col.¹⁹ encontró diferencia para la edad ($p < 0.05$) y similitud para el género ($p = 0.03$). En diversos estudios se evidencia estadísticamente la similitud de géneros, sin embargo, la ligera diferencia a favor del sexo masculino se atribuye a una menor respuesta inmunitaria en comparación con las mujeres. Por otro lado, el grupo etario más afectado corresponde a los adultos mayores; dicha prevalencia se debe al deterioro de la respuesta inmunitaria y a que este grupo es más propenso a padecer de enfermedad subyacentes.

Las características basales en los pacientes con COVID 19 que obtuvieron mayor significancia estadística fueron la obesidad, HTA, Dm2 y leucopenia. Tal como lo corroboró Fei y col.¹² en su estudio, donde la HTA y DM2 fueron las comorbilidades más asociadas a mortalidad y en los hallazgos laboratoriales encontró que la leucopenia se asoció a muerte intrahospitalaria. Así mismo Alberdi y col.¹⁵ mostró en su estudio que el grupo que presentó mayor mortalidad fue aquel donde se encontraban los adultos mayores con más comorbilidades, de las cuales resaltaron la HTA y DM2. Esto es debido a que las enfermedades crónicas alteran los mecanismos de defensa y mantienen un estado pro inflamatorio. Asimismo, el

descenso de las células de defensa se relaciona con mortalidad por covid 19, ya que reduce la respuesta inmunitaria.

En el presente estudio se consideró el punto de corte utilizado en la literatura de 160 y el punto de corte en base a análisis estadístico mediante el índice de Youden que obtuvo un valor de 180. Siendo este punto de corte ligeramente superior con una sensibilidad de 49.25 %vs 42.48%, ambos índices mantuvieron la misma especificidad de 100% y VPP de 100%, en cuanto al VPN destaco el punto de corte de 180 con un VPN de 54.16% vs 47.3%. Estos hallazgos se asemejan a los obtenidos por choi K y col¹⁷, ya que en su estudio el mejor punto de corte para predecir mortalidad fue de 179 con especificidad y sensibilidad de 99.9% y 76.2% respectivamente. Además, Gul y col.²³ mostraron la eficacia del índice S/F en pacientes en UCI con un punto de corte de 170 donde obtuvo una sensibilidad de 52.2%, especificidad 89,6%, VPP 55.3% y VPN 88.4%. Así como también en Perú los investigadores Marmanillo G y col¹¹ identificaron el desempeño de SpO2/FiO2 como pronóstico de mortalidad con punto de corte de 114, quien mostró una sensibilidad de 43.1%, especificad de 91.2%, VPP de 68.3% y VPN de78.5%. Batchinsky y col²⁰ evaluaron dicho índice con punto de corte de 190 donde mostró una sensibilidad de 49 %, especificidad de 97%.

Mediante el análisis de los datos descritos anteriormente, llegamos al consenso de que el índice SpO2/FiO2 posee una alta especificidad; lo cual concuerda con la etiopatogenia ya descrita, así mismo se puede afirmar que el índice S/F con valores por debajo del punto de corte predice mortalidad. Por otro lado, muestra una baja sensibilidad, lo que vuelve ineficiente dicho índice para descartar mortalidad. En nuestro estudio al igual que en las investigaciones revisadas, el VPP es alto a diferencia del VPN, lo que significa que los pacientes con S/F inferior al punto de corte tienen una alta probabilidad de fallecer.

Mientras que el área bajo la curva que se obtuvo fue de 0.86 viendo que la mejor área obtenida fue con el punto de corte óptimo; esto nos indica que el índice S/F tiene capacidad moderada discriminativa (>0.7), por lo tanto, es un predictor moderado de mortalidad, por lo que se debe añadir otros predictores a fin de maximizar su pronóstico.⁴⁴

A nivel de Latinoamericano, nacional y local no hay muchos estudios realizados sobre el índice SpO2/FiO2 como factor predictivo de mortalidad en Covid

19, por lo cual esta investigación puede ser relevante para dar a conocer este marcador dentro de nuestro entorno, ya que tiene la ventaja de ser un indicador precoz, fácil de obtener, de bajo costo y ahorra equipos diagnósticos. Actualmente está siendo de importancia en distintas enfermedades.

Las limitaciones de este estudio; fueron la relaciona con la obtención de la base de datos; debido al retraso en la extracción de datos de la institución. Luego las relacionadas al diseño de estudio; ya que, por ser retrospectivo, sólo se basó en historias clínicas electrónicas, disminuyendo la confiabilidad en la obtención de datos. Además, por historias clínicas incompletas, no se pudieron obtener otros datos como AGA, temperatura, Glasgow, entre otros. Por último, no se tuvieron en cuenta otras comorbilidades y factores ambientales que podrían haber afectado la Saturación periférica de oxígeno.

VI. CONCLUSIONES

1. EL índice SpO₂/FiO₂ tiene validez moderada como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19.
2. El índice SpO₂/FiO₂ posee una sensibilidad de 42.48% como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID 19
3. El índice SpO₂/FiO₂ tiene una especificidad de 100 % como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID 19
4. El índice SpO₂/FiO₂ tiene un VPP de 100 % como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID 19
5. El índice SpO₂/FiO₂ tiene un VPN de 47,36 % como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID 19
6. El índice SpO₂/FiO₂ obtuvo como punto de corte óptimo el valor de 180 con sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor negativo de 49.25%; 100%, 100% y 54.16%, respectivamente; con un área bajo la curva ROC de 0.83.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar otros estudios prospectivos, multicèntricos con la finalidad de analizar otras variables no consideradas en esta investigación. Tales como PCR, PCT, ferritina, LDH.
2. Tomar en cuenta el punto de corte de 180 en otros estudio ya que mostró mejor desempeño como pronóstico de mortalidad.
3. Tomar en cuenta el ìndice SpO2/FIO2 como pronóstico de mortalidad en otras enfermedades respiratoria y sobre todo en aquellos centros de salud con escasos recursos humanos y materiales.
4. Se recomienda a futuras investigación con características similares realizar comparaciones con la muestra obtenida del estudio para lograr y ampliar diversas soluciones para un futuro caso de COVID19.

REFERENCIAS

1. McIntosh K. COVID-19: Epidemiología, virología y prevención. Uptodate. 2022; 72: 117-185.
2. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2022. 01(08):01-08.
3. World Health Organization. The impact of COVID-19 on global health goals; 2021.
4. World Health Organization. 14.9 million excess deaths associated with the COVID-19 pandemic in 2020 and 2021. 2022. 25 (22).
5. Organización Panamericana de la salud, Organización Mundial de la Salud. OPS convoca a países de las Américas a intensificar sus actividades de preparación y respuesta para COVID-19. PAHO. 2022.
6. Ministerio de Salud. Tiempos de Pandemia 2020-2021. MINSA. 2021; 97 (02): 126-139.
7. MINSA. Coronavirus (COVID-19) en Perú. MINSA. 2022; 17(12):115-130.
8. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de desastres. Escenario de riesgo por covid-19. CENEPRED. 2021. 16 (01): 4-17.
9. Palmore T., Smith B. COVID-19: General approach to infection prevention in the health care setting. UpToDate. 2022. 110-150.
10. Serra M. Severe acute respiratory infection (COVID-19): an imminent threat. Scielo. 2020. 19(1): 97-124.
11. Marmanillo G., Zuñiga R., Cornejo O., Portilla L. SatO₂/FiO₂ rate versus PaO₂/FiO₂ rate for predicting mortality in patients with COVID-19 in a high-altitude hospital. Acta med Perú. 2021; 38(4): 273-308.
12. Fei Z., Ting Y., Ronghui D., Fan G., Ying L., Zhibo L., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet. 2020; 395(10229):1054–1094.
13. Siegel M. Acute respiratory distress syndrome: Clinical features, diagnosis, and complications in adults. Uptodate. 2022. 02 (26): 950 – 1084.
14. Merve O., Mehmet M., Celal S., Cemre N., Enia A., Ibrahim A., et al. The rol of a nonincasive inde SpO₂/Flo₂ in predicting mortality

15. Catoire P., Tellier E., Riviere C., Beauvieux M., Valdenaire G., Galinski M., et al. Assessment of the SpO₂/FiO₂ ratio as a tool for hypoxemia screening in the emergency department. *Am. J. Emerg. Med.* 2021; 44: 116-120.
16. Alberdi A., Rodríguez F., Ortega G., Rubio A., Núñez M., Sanz A., et al. Papel de la relación SpO₂/FiO₂ y el índice ROX en la predicción de la ventilación mecánica invasiva temprana en COVID-19. Un estudio pragmático, retrospectivo y multicéntrico. *Biomedicines.* 2021; 9, 1036: 85-152.
17. Choi K., Hong H., Kim E. The Association between Mortality and the Oxygen Saturation and Fraction of Inhaled Oxygen in Patients Requiring Oxygen Therapy due to COVID-19–Associated Pneumonia. *Tuberc Respir Dis (Seoul).* 2021; 84(2): 125-133.
18. Xu W., Li C., Chen Y., Duan H., Lu D., Xiao Y., et al. Comparison of pulse oxygen saturation/fraction of inhaled oxygen and arterial partial pressure of oxygen/fraction of inhaled oxygen in the assessment of oxygenation in acute respiratory distress syndrome patients at different high altitudes in Yunnan Province. *Crit. Care Med. Zhonghua.* 2021; 33(7): 826-831.
19. Mukhtar A., Rady A., Hasanin A., Lotfy A., Adawy A., Hussein A., et al. Admission SpO₂ and ROX index predict outcome in patients with COVID-19. *Am. J. Emerg. Med.* 2021; 50 (2021): 106-110.
20. Batchinsky A., Wendorff D., Jones J., Beely B., Roberts T., Choi J., et al. Noninvasive SpO₂/FiO₂ ratio as surrogate for PaO₂/FiO₂ ratio during simulated prolonged field care and ground and high-altitude evacuation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020; 89(2): 126-13.
21. Schuler A., Marelich G., Fresco J., Taylor S., Riedl A., Baker J., et al. Association Between Peripheral Blood Oxygen Saturation (SpO₂)/Fraction of Inspired Oxygen (FiO₂) Ratio Time at Risk and Hospital Mortality in Mechanically Ventilated Patients. *Perm J.* 2020; 24: 19-113.
22. Lu X., Jiang L., Chen T., Wang Y., Zhang B., Hong Y., et al. Between Hypoxemia and Mortality in Patients With COVID-19. *Mayo Clin Proc.* 2020; 95(6): 1138-1147.
23. Gun W., Seon D., Min H., Young Y., Yun M., Kim Y., et al. Evaluation of the SpO₂/FiO₂ ratio as a predictor of intensive care unit transfers in respiratory ward patients for whom the rapid response system has been activated. *PLoS One.* 2018; 13(7): 201632.

24. Mantilla B., Ramírez C., Valbuena S., Muñoz L., Hincapié G., Bastidas A. Saturación de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno como predictor de mortalidad en pacientes con exacerbación de EPOC atendidos en el Hospital Militar Central. *Acta Med Colomb.* 2017; 42(4): 215 - 223
25. Nathan A., Singer M. The oxygen trail: tissue oxygenation. *Br Med Bull.* [Internet]. 1999; 55(1): 96-108.
26. Theodore A. Measures of oxigenation and mechanisms of hipoxemia. *Uptodate.* 2022. 15 (10): 345 – 540.
27. Yassin J., Singer M. Fundamentals of oxigen delivery. In: *Acute Kidney Injury. Contrib Nephrol.* 2007; 156: 119-32.
28. Halaçlı B., Kaya A., Topeli A. Critically ill COVID-19 patient. *Turk J Med Sci.* 2020; 156: 119-32.
29. Hidalgo P., Valdés M., Gonzales R. Molecular biology of coronaviruses: an overview of virus-host interactions and pathogenesis. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2021; 78(1): 41 - 58.
30. Meng T., Cao H., Zhang H., Kang Z., Xu D., Gong H., et al. The insert sequence in SARS-CoV-2 enhances spike protein cleavage by TMPRSS. *Bio R Xiv.* 2020; 10(11): 129 – 134.
31. Camacho L., Zavaleta A., Trigos D., Hiperglucemia como factor pronóstico de mortalidad en pacientes con SARS-CoV-2. *Rev Soc Perú Med interna.* 2020; 33(44): 151 – 154.
32. Molero J., Arranz J., Gutiérrez M., Redondo J., Aspectos básicos de la COVID-19 para el manejo desde atención primaria. *Aten Primaria.* 2021; 01 (6): 101 - 966.
33. Bernard G., Artigas A., Brigham K., Carlet J., Falke K., Hudson L., et al. Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994; 149(3): 814-824.
34. Mouret U., Mendoza M., Gonzáles A., Munguia A., Comparison of Berlin vs Kigali criteria for diagnosis of the acute respiratory insufficiency syndrome. *Col Mex Med Crit.* 2019; 33(5): 2448-8909.
35. Bilan N., Dastranji A., Ghalehbolab A., Comparison of the Spo2/Fio2 Ratio and the Pao2/Fio2 Ratio in Patients With Acute Lung Injury or Acute Respiratory Distress Syndrome. *J Cardiovasc Thorac Res.* 2015; 7(1):28-31.

36. Rowling S., Fløjstrup M., Pilsgaard D., Viberg B., Hallenberg C., Sanddal J. Arterial blood gas analysis: as safe as we think? A multicentre historical cohort study. *ERJ Open Res.* 2022; 8: 535-2021.
37. Universidad César Vallejo. Guía de elaboración del trabajo de investigación y tesis para la obtención de grados académicos y títulos profesionales. UCV. 2020.
38. Venegas A., Cortés J., Flores E., Colín J. Correlación de SpO₂/FiO₂ versus PaO₂/FiO₂ para monitoreo de la oxigenación en pacientes con trauma de tórax. *Med Crit.* 2018; 32(4): 201-207.
39. Organización Mundial de la Salud. Estimación de la mortalidad de la COVID-19. WHO. 2020; 02(10).
40. Bolado R., Ibáñez J., Lantarón A. El juicio de expertos. 1th. ed. Madrid: CSN; 1998.
41. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2020.
42. Colegio Médico Del Perú. Código de ética y deontología. *Acta med Perú.* 2020. 10(22): 236 – 430.
43. OMS. Mortalidad por COVID 19 y desigualdades por nivel socioeconómico y por territorio. WHO. 2021; 05(21):09-10.
44. Kumar R., Indrayan A. Receiver operating characteristic (ROC) curve for medical researchers. *Indian Pediatr.* 2011; 7(02): 113 - 121.

ANEXOS

ANEXO N° 01

RECOMMENDED CRITERIA FOR ACUTE LUNG INJURY (ALI) AND ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME (ARDS)

	Timing	Oxygenation	Chest Radiograph	Pulmonary Artery Wedge Pressure
ALI criteria	Acute onset	$PaO_2/FiO_2 \leq 300$ mm Hg (regardless of PEEP level)	Bilateral infiltrates seen on frontal chest radiograph	≤ 18 mm Hg when measured or no clinical evidence of left atrial hypertension
ARDS criteria	Acute onset	$PaO_2/FiO_2 \leq 200$ mm Hg (regardless of PEEP level)	Bilateral infiltrates seen on frontal chest radiograph	≤ 18 mm Hg when measured or no clinical evidence of left atrial hypertension

ANEXO N° 02

Tabla 1: Criterios de Berlín para diagnóstico de SIRA y criterios propuestos según la modificación de Kigali.

	Criterios de Berlín	Cambios con recursos limitados	Modificación de Kigali
Tiempo	Dentro de una semana de un insulto clínico conocido o síntomas respiratorios nuevos o que empeoran	Ninguno	Dentro de una semana de un insulto clínico conocido o síntomas respiratorios nuevos o que empeoran.
Oxigenación	PaO_2/FiO_2 menor de 300 PEEP igual o mayor de 5 cmH_2O	Limitación de Gases arteriales	SpO_2/FiO_2 menor de 315
Imagen de Tórax	Las opacidades bilaterales no se explican completamente por derrames, colapso lobular/pulmonar o nódulos por radiografía de tórax o TAC	Limitación de radiografías o tomografía computada	Las opacidades bilaterales no se explican completamente por derrames, colapso lobular/pulmonar o nódulos por radiografía de tórax o ultrasonido
Origen del edema	Insuficiencia respiratoria no explicada completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos. Necesidad de una evaluación objetiva (p. ej. ecocardiografía) para excluir el edema hidrostático si no hay presente ningún factor de riesgo	Ninguno	Insuficiencia respiratoria no explicada completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos. Necesidad de una evaluación objetiva (p. ej. ecocardiografía) para excluir el edema hidrostático si no hay presente ningún factor de riesgo

Tabla 3: Propuesta de la modificación de Kigali.

Clasificación	Berlín SaO_2/FiO_2	Kigali SpO_2/FiO_2
Severo	< 100	< 160
Moderado	100-200	160-310
Leve	200-300	310-460

ANEXO N° 03

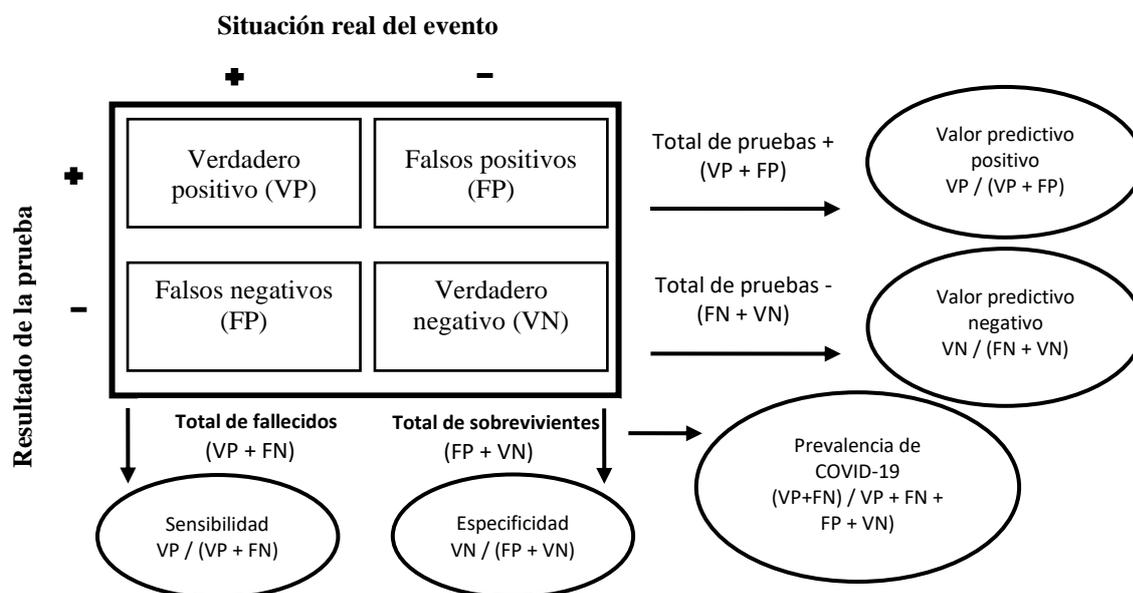


Tabla tetracórica

Índice SpO2/FiO2	Mortalidad por COVID-19		TOTAL	
	No sobrevivientes	Sobrevivientes		
Positivo (≤160)	Verdadero positivo (VP) a	Falso positivo (FP) b	a+b	Valor predictivo positivo a/(a+b)
Negativo (>160)	Falso negativo (FN) c	Verdadero negativo (VN) d	c+d	Valor predictivo negativo d/(c+d)
TOTAL	a+c	b+d	a+b+c+d	Prevalencia de Covid-19 a+b+c+d
	Sensibilidad a/(a+c)	Especificidad d/(b+d)		

ANEXO N° 04:

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y ESCALA	INDICADOR
Variable de resultado				
Mortalidad	Tasa de muerte en un lugar y periodo de tiempo determinado en correlación con la totalidad de la población. ³⁹	Registro de la evolución de la historia clínica: Fallece Sobrevive	Cualitativa nominal	Sobrevive No sobrevive
Variable de exposición				
Índice SpO2/FiO2	Cociente que mide indirectamente la lesión pulmonar. ^{34,38}	Cociente de la división entre la saturación periférica de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno, obtenido de la historia clínica del paciente: a. > 160 b. < 160	Cualitativa ordinal	Negativo Positivo
Variables intervinientes				
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento actual. ³⁸	Edad expresada en años al momento de la admisión hospitalaria del paciente.	Cuantitativa de razón	Años
Género	Roles, características y oportunidades definidos por la sociedad que se	Identidad sexual de cada persona desde un abordaje sociocultural	Cualitativa nominal	• Hombre • Mujer

	consideran apropiados para hombres, mujeres, niños, niñas y personas con identidades no binarias. ³⁸			
Hipertensión arterial (HTA)	Incremento de la presión arterial (Presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg y/o diastólica ≥ 90 mmHg). ³⁸	Incremento de la presión arterial (Presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg y/o diastólica ≥ 90 mmHg) al ingreso en historia clínica	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
Leucopenia	Descenso anormal de leucocitos en sangre periférica. ³⁸	Recuento total de leucocitos menor a 4,000/mm ³ en el hemograma completo al ingreso.	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
Obesidad	Acumulación anormal o excesiva de grasa, perjudicial para la salud. Medible con el índice de masa corporal (IMC). ³⁸	Índice de masa corporal mayor o igual a 30 al ingreso	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No

ANEXO N° 05:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * S * (1 - S) / D^2}{M}$$

Donde:

n Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ Valor normal con una confianza $(1-\alpha)$ del 95%

$S=0.96$ Sensibilidad del índice SpO2/FiO2 para pronosticar la mortalidad hospitalaria en COVID-19.⁷

$D=0.05$ Precisión en la estimación de la sensibilidad

$M=0.209$ Mortalidad hospitalaria por COVID-19.⁴

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.96 * (1 - 0.96) / 0.05^2}{0.209}$$

$$n = 283 \text{pacientes}$$

ANEXO N° 06: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Validez del SpO2/FiO2 como pronóstico de mortalidad en COVID 19

I. DATOS GENERALES

Nro. de Historia clínica: _____ Edad: _____ Sexo: M F

II. CARACTERÍSTICAS CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICAS:

- HTA _____
- Obesidad _____
- Diabetes Mellitus 2 _____
- Leucocitos _____/mm³

III. VARIABLE DE EXPOSICIÓN

Valor de la SpO2:

Valor de la FiO2:

Valor del índice SpO2/FiO2:

- Positivo: < 160
- Negativo: > 160

IV. Evolución del paciente

- Sobrevive
- No sobrevive

ANEXO N° 07: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESARROLLO DE TESIS



Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Medicina
Unidad de Investigación

Trujillo, 19 de octubre del 2023
Dra. CLAUDIA HOLGUIN ARMAS
GERENTE DE LA RALL

De mi especial consideración.

A través de la presente, le hago llegar mi saludo personal, a la vez comunicarle que yo, Fressia Malca Hernández, poseedora del número de identidad 76054755, con fecha de nacimiento 26/08/1998, con número de celular: 929481247, email: fressiamalcaher@gmail.com que actualmente curso el Ciclo XIV del Programa Académico de Medicina de la Universidad César Vallejo, desarrollaré el Proyecto de Investigación: "Validez del índice spo2/fio2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con covid-19", en la distinguida institución del Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta. El proyecto ha sido aprobado ya por un jurado ad hoc con Resolución Directoral N° 065-2023-UCV-VA-P23-S/DE.

Siendo asesorada por el Dr Christian Eduardo Alcantara Figueroa. quien es docente RENACYT de nuestra Escuela.

En este contexto solicito a usted, me brinde facilidades del caso, para poder recolectar los datos necesarios para el desarrollo de mi investigación y posterior elaboración de Tesis.

Seguro de contar con vuestra anuencia, le reitero mi saludo y consideración.

Agradezco su atención a la presente, muy atentamente, Fressia Malca Hernández

ANEXO N° 08: CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ESSALUD



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

MEMORANDO N° 600- O.C-G-RALL-ESSALUD-2023

PARA: OF. CAPACITACION INVESTIGACION Y DOCENCIA – H.A.C. V.P.
LIC. SILVIA PECHE SHIGUALA

DE: JEFATURA DE OFICINA DE CAPACITACION, INVESTIGACION Y DOCENCIA -GERENCIA-RALL
DRA. ROSA ANGELICA LOZANO YBAÑEZ

ASUNTO: PROYECTO DE INVESTIGACION APROBADO POR COMITÉ G-RALL
FRESSIA MALCA HERNANDEZ

REF: CONSTANCIA N° 165

FECHA: Trujillo 30 de octubre del 2023

Reciba mis cordiales saludos, de acuerdo al asunto de la referencia, se remite la constancia aprobada por el comité de investigación de nuestra RALL, para otorgar facilidades correspondientes según normas.

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,



Dra. Rosa Lozano Ybañez
JEFE OCIVD-G
RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD


NIT: 9070-2023-3777



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALCANTARA FIGUEROA CHRISTIAN EDUARDO, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de MEDICINA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis Completa titulada: "Validez del índice SpO2/FiO2 como pronóstico de mortalidad en pacientes con COVID-19", cuyo autor es MALCA HERNANDEZ FRESSIA MINELLY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 15 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALCANTARA FIGUEROA CHRISTIAN EDUARDO DNI: 44924651 ORCID: 0000-0003-2692-284X	Firmado electrónicamente por: CALCANTARAF el 15-12-2023 19:56:11

Código documento Trilce: TRI - 0698313