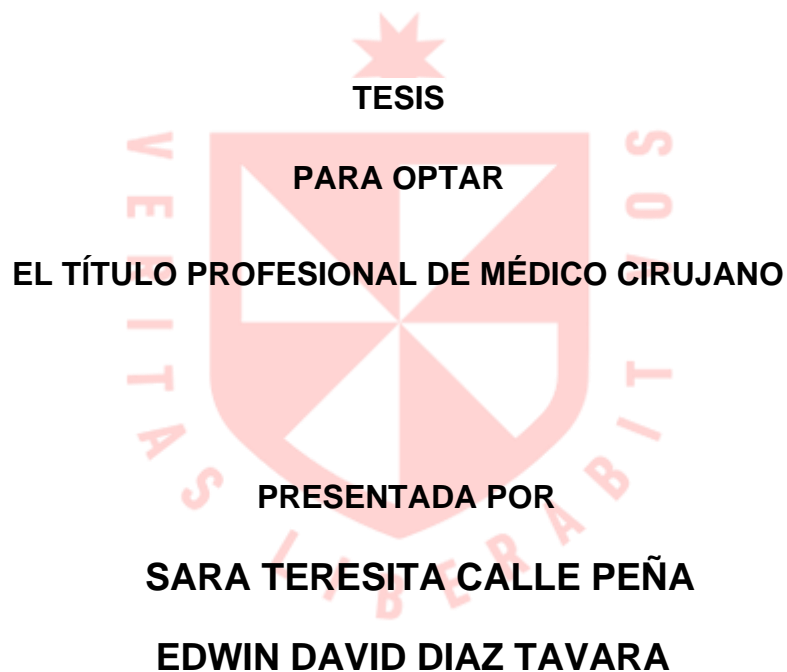


**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**FACTORES ASOCIADOS AL FRACASO DE CÁNULA NASAL DE  
ALTO FLUJO EN PACIENTES COVID-19 DE UN HOSPITAL DEL  
NORTE DEL PERÚ, 2021**



**ASESOR**

**EDWIN AGUIRRE MILACHAY**

**CHICLAYO - PERÚ**

**2023**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**

**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**FACTORES ASOCIADOS AL FRACASO DE CÁNULA NASAL DE  
ALTO FLUJO EN PACIENTES COVID-19 DE UN HOSPITAL DEL  
NORTE DEL PERÚ, 2021**

**TESIS**

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

**PRESENTADA POR:**

**SARA TERESITA CALLE PEÑA  
EDWIN DAVID DIAZ TAVARA**

**ASESOR:  
MG. EDWIN AGUIRRE MILACHAY**

**CHICLAYO-PERÚ  
2023**

## **JURADO**

**Jurado 1:** Mg. Luis Angel Coaguila Cusicanqui

**Jurado 2:** Dr. Herry Lloclla Gonzales

**Jurado 3:** Dra. Blanca Katiuzca Loayza Enriquez

## DEDICATORIA

A nuestros amados padres, por ser nuestro soporte espiritual y nuestra base de valores, y por su apoyo incondicional durante nuestra formación académica.

A nuestros hermanos, por habernos acompañado y brindado su ayuda en todo el proceso.

A mi querido tío Luis Fernando, quien se encuentra en el cielo, por todo el cariño, ejemplo y conocimiento brindado.

A nuestras mascotas, quienes nos acompañaron y se trasnocharon junto a nosotros.

A todos los que de una u otra forma hicieron posible esta investigación.

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios, por habernos guiado y brindado la salud y fortaleza necesaria para seguir adelante.

Un agradecimiento especial a la Universidad de San Martín de Porres, la cual nos abrió las puertas para formarnos profesionalmente.

A nuestro asesor de Tesis, Dr. Edwin Aguirre Milachay por guiarnos en este largo recorrido durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

A nuestros maestros, quienes fueron nuestros mentores y nos guiaron con sus conocimientos.

Al Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo, por brindarnos las facilidades en la revisión de historias clínicas del Servicio de Hospitalizaciones covid-19.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	VI
<b>ABSTRACT</b>	VII
<b>INTRODUCCIÓN</b>	IX
<b>I. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	13
<b>II. RESULTADOS</b>	15
<b>III. DISCUSIÓN</b>	21
<b>IV. CONCLUSIONES</b>	25
<b>V. RECOMENDACIONES</b>	26
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los factores asociados al fracaso de cánula nasal de alto flujo (CNAF) en pacientes covid-19 de un hospital del norte del Perú durante los meses de marzo y mayo del 2021. **Material y métodos:** Estudio observacional-longitudinal con diseño analítico de cohorte retrospectivo. Para la recolección de datos se utilizaron las historias clínicas de los 156 pacientes adultos mayores hospitalizados con diagnóstico de covid-19 usuarios de cánula nasal de alto flujo. Se procesaron los datos mediante SPSS V.22, describiéndose las características sociodemográficas y clínicas mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, se midió el tiempo de retraso del uso de la CNAF por medio de medidas de tendencia central y dispersión, se realizó un análisis descriptivo bivariado usando chi cuadrado y test exacto de Fisher según criterio, t student y U de Mann Whitney según normalidad, además de riesgo relativo e intervalos de confianza al 95 % con un  $p < 0,05$ . Por último, para determinar la asociación entre los factores clínico-epidemiológicos y el fracaso de la cánula nasal de alto flujo se realizó un análisis multivariado de tipo regresión de Poisson con varianza robusta y un intervalo de confianza del 95 %. **Resultados:** Se encontró que la edad, el grado de compromiso de la enfermedad  $SpO_2/FiO_2$  antes de la CNAF, el tipo de infiltrado, Linfocitos ( $p < 0,01$ ), PCR ( $p < 0,01$ ), DIMERO D, la oximetría al ingreso hospitalario con  $O_2$ , el tiempo de Soporte Ventilatorio de alto flujo, el flujo inicial de dispositivo,  $PaO_2/FiO_2$  después de la CNAF,  $SaO_2/FiO_2$  después de CNAF; fueron las variables que presentaron significancia estadística ( $p < 0,05$ ). En el modelo de análisis multivariado de tipo regresión logística se encontró significancia estadística en la edad (60 a 79 años), puntaje  $PaO_2/FiO_2$  (menor a 100) y nivel de glucosa ( $> 180$ ). **Conclusión:** Los factores predictores y asociados al fracaso de la cánula nasal de alto flujo son la edad mayor a 60 años,  $PaO_2/FiO_2$  menor a 100 y glucosa mayor a 180.

**Palabras clave:** Fracaso de CNAF, covid-19, ventilación mecánica.



## ABSTRACT

**Objective:** To determine the factors associated with high-flow nasal cannula (HFNC) failure in covid-19 patients in a hospital in northern Peru during the months of March and May 2021. **Material and methods:** Observational-longitudinal study with a retrospective cohort analytical design. The medical records of 156 hospitalized older adult patients with a diagnosis of covid-19 and high-flow nasal cannula users were used for data collection. The data were processed using SPSS V.22, describing the sociodemographic and clinical characteristics by means of absolute and relative percentage frequency tables, the time of delay in the use of the HFNC was measured by means of measures of central tendency and dispersion, a descriptive bivariate analysis was performed using chi-square and Fisher's exact test according to criteria, t student and Mann Whitney U according to normality, in addition to relative risk and 95% confidence intervals with a  $p < 0.5$ . Finally, to determine the association between clinical-epidemiological factors and high-flow nasal cannula failure, a multivariate Poisson regression analysis with robust variance and 95% confidence interval was performed. **Results:** It was found that age, degree of disease involvement SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> before NFVC, type of infiltrate, Lymphocytes ( $p < 0.01$ ), CRP ( $p < 0.01$ ), DIMERO D, oximetry at hospital admission with O<sub>2</sub>, high flow Ventilatory Support time, initial device flow, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> after NFVC, SaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> after NFVC; were the variables that presented statistical significance ( $p < 0.05$ ). In the multivariate logistic regression analysis model, statistical significance was found in age (60 to 79 years), PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> score (less than 100) and glucose level ( $> 180$ ). **Conclusion:** Predictors and factors associated with high-flow nasal cannula failure are age older than 60 years, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> less than 100 and glucose greater than 180.

**Key words:** Failure of HFNC, covid-19, Mechanical Ventilation

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS FINAL 2.0.docx**

AUTOR

**Teresita Calle-David Díaz**

RECuento DE PALABRAS

**7468 Words**

RECuento DE CARACTERES

**38900 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**34 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**100.4KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 17, 2024 10:31 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 17, 2024 10:32 PM GMT-5**

● **18% de similitud general**

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

- 17% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Edwin Aguirre Milachay  
ORCID:  
0000-0001-9595-8876

## INTRODUCCIÓN

En el mes de diciembre del 2019, se identificó un nuevo tipo de coronavirus en la ciudad de Wuhan en China, llamado “coronavirus 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2)” (1). Hasta el 2023 se han registrado más de 760 millones de casos de coronavirus (SARS-CoV-2) en todo el mundo (2). América ha superado los 190 millones de casos acumulados y llega casi a los 3 millones de muertes (3).

En Perú, el Ministerio de Salud (MINSA) informa que actualmente el número de casos supera los 4,5 millones y más de 220 mil personas fallecidas; y a pesar de que han disminuido los contagios gracias al proceso de vacunación, aún hay aproximadamente 50 pacientes que se encuentran hospitalizados por la covid-19, donde un gran porcentaje se encuentran en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con ventilación mecánica (VM) (4).

La infección por SARS-CoV-2 abarca desde la infección asintomática hasta una neumonía muy grave donde es necesaria la oxigenoterapia o la ventilación asistida y se asocia a mortalidad elevada. Se ha visto que estas formas graves son más frecuentes en adultos mayores y que presentan ciertas patologías de fondo como hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular y cáncer (5).

El covid-19 grave frecuentemente progresa a una insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda, la cual necesita de una alta concentración fraccional de oxígeno inspirado ( $F_{iO_2}$ ) y la posibilidad de crear nuevas estrategias de ventilación mecánica no invasiva (VMNI); aquí es donde surge la cánula nasal de alto flujo (CNAF), la cual utiliza la humidificación activa que permite entregar flujo de hasta 60L/min, en concentraciones de oxígeno que abarcan desde el 21 % hasta el 100 % (6), siendo una estrategia no invasiva que “mejora la oxigenación y la eliminación de dióxido de carbono, y en relación con otras estrategias de ventilación no invasiva brinda una mayor demanda inspiratoria de los pacientes (7). La oxigenoterapia de alto flujo proporciona una mezcla de gases con flujos que exceden la demanda ventilatoria del paciente, con el fin de prevenir la intubación en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) (8), puesto que la Ventilación

Mecánica Invasiva (VMI), siendo un método de soporte vital que debe ser aplicado en la UCI (9), se ha reportado un incremento de tasas de mortalidad comparada con los no intubados.

Chandel et al. (EE. UU., 2020) realizaron un estudio multicéntrico de cohorte observacional, retrospectiva; con el objetivo de evaluar predictores de éxito y resultados generales en sujetos tratados con CNAF para el apoyo de la insuficiencia respiratoria relacionada con covid-19. En este estudio participaron 272 pacientes con covid-19 que fueron tratados con este dispositivo. Ellos concluyeron que la CNAF fue una estrategia viable y en la mayoría de los sujetos no requirió ventilación mecánica, además que el índice ROX (IROX) resultó ser sensible para identificar a las personas que han sido destetadas con éxito de la cánula; por lo tanto, se necesitan más estudios prospectivos de covid-19 para confirmar estos resultados (10).

Delbove et al. (Francia, 2021) realizaron un estudio de cohorte retrospectiva, con el objetivo de evaluar la seguridad de la cánula nasal de alto flujo en los pacientes y trabajadores de la salud, donde se incluyeron a 46 pacientes con diagnóstico de SDRA relacionado con covid-19 y tratados por CNAF en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) durante el 26 de febrero al 30 de junio de 2020. Concluyendo que la CNAF parece ser útil para el SDRA asociado a covid-19 y más segura para los profesionales de la salud, ya que está asociado a una menor mortalidad hospitalaria en comparación con la ventilación mecánica, además que la gravedad del SDRA con  $PaO_2/FiO_2 < 150$  y asociado con la frecuencia respiratoria  $> 35/min$  puede considerarse un predictor de intubación (11).

Wang et al. (China, 2020) realizaron un estudio observacional retrospectivo, con el objetivo de informar la experiencia de la CNAF en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave. Para este estudio se examinaron a 318 pacientes con neumonía infectada por el nuevo coronavirus (NCIP), donde se concluye que la CNAF fue el soporte ventilatorio más común y exitoso para los pacientes con NCIP, además que los pacientes con  $PaO_2/FiO_2$  más baja tenían más probabilidades de presentar fracaso de dicha cánula y que la tasa global de intubación fue del 15 % entre los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave (12).

Patel et al. (EE. UU., 2021) realizaron una investigación de cohorte retrospectivo, con el objetivo de evaluar si el IROX puede ser una puntuación útil para predecir la intubación y la VMI en pacientes que reciben terapia nasal de alto flujo (HFNT) como tratamiento para la insuficiencia respiratoria hipoxémica moderada a grave asociada a covid-19. Para este estudio se utilizaron a 129 pacientes. Se concluyó que el IROX sirve como una herramienta precisa de estratificación del riesgo en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica moderada y grave secundaria a neumonía por covid-19 y que la HFNT se puede implementar de manera segura y exitosa mientras se utiliza el índice ROX para predecir la necesidad de VMI (13).

Garner et al. (EE. UU., 2021) realizaron un estudio observacional de un solo centro, con el objetivo de entender los beneficios y los factores que predicen el éxito y el fracaso de la cánula nasal de alto flujo. En este estudio se toma como muestra a 30 pacientes que fueron hospitalizados por covid-19 y que requirieron tal dispositivo. Se concluye que la CNAF sigue desempeñando un papel importante en el manejo de covid-19 en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica; por otro lado, encontraron que pacientes con al menos una comorbilidad o inmunosupresión, marcadores inflamatorios, puntuaciones SOFA y niveles de lactato más alto, tenían más probabilidades de fallar a la terapia con CNAF (14).

Panadero et al. (España, 2021) realizaron un estudio observacional retrospectivo, con el objetivo de describir la experiencia del uso de oxigenoterapia de alto flujo en una unidad de cuidados respiratorios intermedios durante la pandemia de covid-19, enfatizando su utilidad en la prevención de la intubación en pacientes con SDRA e identificando factores identificativos asociados al fracaso del tratamiento. Para este estudio se utilizó 196 pacientes ingresados a la unidad de neumología con diagnóstico de SDRA por covid-19 durante el 18 de marzo al 18 de abril del 2020, concluyendo que la terapia con cánula nasal de alto flujo resultó ser muy útil en el manejo de pacientes con SDRA para evitar la intubación, y no se observó un aumento de la mortalidad secundaria al retraso en la intubación. Por lo tanto, el uso de CNAF puede ser la primera opción de tratamiento para el SDRA debido a su efectividad para evitar la intubación y sus complicaciones asociadas (15).

Iglesias et al. (España, 2021) realizaron un estudio de cohorte retrospectiva multicéntrico, con el objetivo de analizar el potencial pronóstico de los índices SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y ROX en pacientes confirmados de covid-19 en cuatro provincias de España entre marzo y noviembre del 2020 como predictores de ventilación mecánica invasiva (VMI) en sala de emergencias. Para este estudio se incluyeron a 2040 pacientes, concluyendo que, la relación SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> sería una herramienta no invasiva simple y prometedora para predecir el riesgo de VMI en pacientes con covid-19 y es factible de realizar en los servicios de urgencias. Por lo tanto, la estimación precoz en este tipo de casos nos ayudaría a mejorar las tasas de supervivencia, así como la asignación de recursos razonables, adecuados y rentables (16).

Desde el 2019 que se reportaron los primeros casos, no existen estudios acerca de este tema en nuestro país. Por tal motivo, esperamos que a partir de esta investigación se obtengan datos que permitan plantear mejores propuestas en el abordaje de los síndromes respiratorios agudos graves, además de contribuir a la disposición de información para futuras líneas de investigación.

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar los factores asociados al fracaso de cánula nasal de alto flujo en pacientes covid-19 de un hospital del norte del Perú, durante la segunda ola de pandemia; asimismo, describir las características sociodemográficas y clínicas de pacientes covid-19 usuarios de cánula nasal de alto flujo; medir el tiempo de retraso en uso de dispositivos de alto flujo e identificar los índices predictores de fracaso de la cánula nasal de alto flujo en pacientes covid-19.

## I. MATERIALES Y MÉTODOS

Se usó un tipo de estudio observacional longitudinal con un diseño analítico de cohorte retrospectiva. La población de estudio estuvo conformada por los pacientes mayores de edad hospitalizados por covid-19 que son usuarios de cánula nasal de alto flujo en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo (HAAA) de Chiclayo. El seguimiento fue registrado en una base de datos entre los meses de marzo y mayo del 2021. Se incluyó a los pacientes hospitalizados con diagnóstico covid-19 por prueba antigénica, molecular o serológica en el año 2021 y que sean usuarios de cánula nasal de alto flujo y se excluyó a pacientes cuyos registros de historias clínicas no tenían las variables desenlaces de interés. Se usó un muestreo no probabilístico por conveniencia, obteniendo una muestra de 156 pacientes en total.

La recolección de datos se inició elaborando una ficha de recolección de datos, la cual incluyó características epidemiológicas y clínicas del paciente. Luego, dicho instrumento pasó por un proceso de validación de contenido por parte de profesionales. Posterior a ello, se realizó la solicitud de historias clínicas de los pacientes incluidos en el estudio al HAAA a través de su comité de ética e investigación institucional. Una vez aprobado el protocolo, se solicitó el permiso a los jefes de los servicios correspondientes para usar la base de datos de seguimiento y así obtener nuestra población, luego se completó la recolección de datos con la revisión de las historias clínicas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSS).

Los datos fueron ingresados y analizados usando SPSS V.22 para Windows. Para describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes se elaboraron tablas de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, para medir el tiempo de retraso en uso de dispositivos de alto flujo se determinaron con medidas estadísticas de tendencia central y dispersión; se hizo un análisis descriptivo bivariado usando chi cuadrado y test exacto de Fisher según criterio, t student y U de Mann Whitney según normalidad, además de riesgo relativo e intervalos de confianza al 95 % con un  $p < 0,05$ , y finalmente para determinar la asociación entre los factores clínico-epidemiológicos y el fracaso de la cánula nasal de alto flujo, el cual se traduce como criterio de ventilación mecánica, se realizó un análisis

multivariado de tipo regresión de Poisson con varianza robusta y un intervalo de confianza del 95 %.

La información obtenida fue utilizada únicamente con fines de investigación, por lo que se tomó las medidas estrictas de confidencialidad para proteger la identidad de nuestro grupo de estudio. La presente investigación fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres, luego fue aprobada por el comité de investigación del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo (CIEI-RPLAMB. N°056). Por el motivo que no se mantiene contacto directo con los pacientes, no hubo necesidad de obtener consentimiento informado de los mismos.



## II. RESULTADOS

Se utilizó la base de datos de seguimiento de los pacientes mayores de edad ingresados por covid-19 usuarios de cánula nasal de alto flujo, en el hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo en el año 2021, que luego fueron corroborados con las historias clínicas. Se excluyeron las historias clínicas que no contaban con las variables desenlaces de interés, las cuales fueron 6, obteniendo un total de 156 historias analizadas.

En la tabla 1 se encontró que entre las características epidemiológicas la edad mínima fue de 23 años y la máxima 93 años. La edad más frecuente fue < 60 años (50,64 %). Entre las comorbilidades encontramos 2/156 pacientes con enfermedad cardiovascular, 1/156 con EPOC/EPID (enfermedad pulmonar obstructiva crónica/enfermedad pulmonar intersticial difusa), 4/156 con cáncer, 4/156 con cirrosis, y 5/156 con ERCT (enfermedad renal crónica terminal), las cuáles al ser variables que tienen frecuencias esperadas menos de 5, no se encontró asociación estadística al evaluarlas con test exacto de Fisher. Los pacientes con SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 160 fueron el 92,76 % (valores entre 260-42).

Las variables epidemiológicas en las que se encontró asociación con el fracaso de la cánula nasal de alto flujo (p<0,05) fueron la edad, grado de compromiso de la enfermedad y SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> antes de la CNAF.

**Tabla 1.** Características epidemiológicas según el fracaso de la cánula nasal de alto flujo.

Variable	n	Fracaso de la CNAF		p-valor
		Sí	No	
Edad	58,4 ± 12,9 **	61,5 ± 12,0**	51,8 ±12,6**	0,000 <sup>a</sup>
"< 60 años"	79(50,64) *	41(51,90) *	38(48,10) *	
"60 a 79 años"	69(44,23) *	59(85,51) *	10(14,49) *	0,000 <sup>a</sup>
"≥ 80 años"	8(5,13) *	7(87,50) *	1(12,50) *	0,000 <sup>a</sup>

Sexo				
Masculino	99(63,5) *	67(67,7) *	32(32,3) *	0,746 <sup>a</sup>
Femenino	57(36,5) *	40(70,2) *	17(29,8) *	
Tiempo hospitalario previo uso CNAF (días)	2,6 ± 2,3 **	2,6 ± 2,2 **	2,8 ± 2,5 **	0,557 <sup>a</sup>
Disnea	133(85,8) *	92(69,2) *	41(30,8) *	0,926 <sup>a</sup>
Comorbilidad				
HTA	46(29,7) *	36(78,3) *	10(21,7) *	0,086 <sup>a</sup>
Obesidad	27(17,3) *	18(66,7) *	9(33,3) *	0,813 <sup>a</sup>
Diabetes Mellitus 2	33(21,2) *	24(72,7) *	9(27,3) *	0,564 <sup>a</sup>
Grado de compromiso (Tomografía o Rx de Tórax)				
Leve	4(5,33) *	1(25) *	3(75) *	0,046 <sup>a</sup>
Moderado	22(29,33) *	9(40,9) *	13(59,1) *	
Severo	49(65,33) *	33(67,3) *	16(32,7) *	
Oximetría Ingreso Hospitalario sin oxigenoterapia (%)	86,0 ± 8,8 **	85,0 ± 9,2 **	87,6 ± 8,0 **	0,586 <sup>a</sup>
Frecuencia Respiratoria antes de la CNAF (resp/min)	27,9 ± 8,3 **	27,4 ± 5,7 **	29,3 ± 13,2 **	0,509 <sup>a</sup>
SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> antes de la CNAF	108,2 ± 33,6 **	99,8 ± 18,2 **	131,2 ± 51,6 **	0,001 <sup>a</sup>
“< 160”	141(92,76) *	103(73,05) *	38 (26,95)	0,013 <sup>a</sup>
“≥ 160”	11(7,24) *	2(18,18) *	9(81,82)	

\*\* Desviación estándar \* Media y porcentaje <sup>a</sup>Valores de p calculados mediante la prueba  $\chi^2$ , test exacto de Fisher, t de student, U de Mann Whitney, Según corresponda.

En la tabla 2 observamos la analítica al ingreso hospitalario. Se encontró que el valor mínimo de linfocitos fue de 1 y el máximo 45, el porcentaje más frecuente fue < 10 (90,79 %). Los pacientes con PCR  $\geq$  10 mg/dl fueron el 50,88 % (Valores entre:154-0,3), los de LDH  $\geq$  450 el 70,37 % (Valores entre:1128-266), los de Dímero D  $\geq$  0,5 el 85,12 % (Valores entre: 29-0,25) y el grupo con glucosa de 71 a 179 el 85,31 % (Valores entre: 735-11).

De todas las variables descritas sólo se hallaron diferencias significativas en las variables de tipo de infiltrado ( $p < 0,05$ ), linfocitos ( $p < 0,01$ ), PCR ( $p < 0,01$ ), y dímero D ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Variables radiológicas y laboratoriales según el fracaso de la cánula nasal de alto flujo.

Variable	n	Fracaso de la CNAF		p-valor
		Sí	No	
<b>Tipo de infiltrado</b>				
Vidrio delustrado	22(14,10) *	11(50) *	11(50) *	0,023 <sup>a</sup>
Empedrado	2(1,28) *	1(50) *	1(50) *	
Consolidación	9(5,77) *	6(66,7) *	3(33,3) *	
Mixto	22(14,10) *	6(27,3) *	16(72,7) *	
<b>Exámenes de Laboratorio</b>				
Linfocitos (%)	10,1 $\pm$ 7,2 **	8,3 $\pm$ 5,7 **	14,8 $\pm$ 8,6 **	0,005 <sup>a</sup>
"< 10"	138(90,79) *	79(79,80) *	20(20,20) *	0,000 <sup>a</sup>
" $\geq$ 10"	14(9,21) *	25(47,17) *	28(52,83) *	
PCR (mg/dl)	14,3 $\pm$ 16,7 **	16,6 $\pm$ 19,0 **	8,9 $\pm$ 6,3 **	0,004 <sup>a</sup>
LDH (mg/dl)	639,1 $\pm$ 224,0	666,9 $\pm$ 240,2	583,6 $\pm$ 189,9	0,442 <sup>a</sup>

Dímero D (ug/ml)	2,1 ± 3,0 **	2,4 ± 3,3 **	1,2 ± 1,2 **	0,024 <sup>a</sup>
Glucosa (mg/dl)	115,3 ± 70,9 **	119,2 ± 79,8 **	105,5 ± 39,1 **	0,100 <sup>a</sup>

\*\* Desviación estándar \* Media y porcentaje <sup>a</sup>Valores de p calculados mediante la prueba  $\chi^2$ , test exacto de Fisher, t de student, U de Mann Whitney, Según corresponda.

En la tabla 3 observamos los parámetros oxigenatorios a las 12-24 h luego del inicio de CNAF. Encontramos que los pacientes con saturación mayor a 90 fueron el 65,94 % (Valores entre: 98-68), con frecuencia respiratoria mayor a 20 el 74,83 % (Valores entre: 50-16), con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 100 el 59,38 % (Valores entre: 377-42), con SaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 160 el 89,74 % (Valores entre: 317-32) y con IROX menor a 4,88 el 99,30 % (valores entre: 23-1,06).

Además, se observa que de las variables medidas después del uso de la cánula nasal de alto flujo, las que presentaron significancia estadística fueron oximetría al ingreso hospitalario con O<sub>2</sub>, el tiempo de Soporte Ventilatorio de alto flujo, el flujo inicial de dispositivo, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> después de la CNAF y SaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> después de la CNAF.

**Tabla 3.** Resultados clínicos en pacientes con uso de cánula de alto flujo según criterio de fracaso de la CNAF.

Variable	n	Fracaso de la CNAF		p-valor
		Sí	No	
Oximetría Ingreso Hospitalario con oxigenoterapia (%)	91,5 ± 5,6 **	90,8 ± 5,9 **	93,3 ± 4,0 **	0,004 <sup>a</sup>
Frecuencia Respiratoria después de la CNAF (resp/min)	26,4 ± 8,7 **	27,2 ± 6,3 **	24,5 ± 12,9 **	0,085 <sup>a</sup>
Tiempo de Soporte Ventilatorio alto flujo (días)	7,0 ± 5,8 **	5,8 ± 3,8 **	8,9 ± 4,6 **	0,020 <sup>a</sup>
Flujo inicial de dispositivo (l/min)	57,5 ± 15,1 **	59,6 ± 14,6 **	51,6 ± 15,0 **	0,018 <sup>a</sup>

PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> después de la CNAF	101,5 ± 53,7 **	88,8 ± 49,8 **	132,5 ± 50,8 **	0,000 <sup>a</sup>
“< 100”	57(59,38) *			0,004 <sup>a</sup>
“≥ 100”	39(40,62) *			
SaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> después de la CNAF	115,3 ± 42,3 **	105,2 ± 32,0 **	142,8 ± 53,9 **	0,000 <sup>a</sup>
IROX	5,0 ± 2,9 **	4,2 ± 1,9 **	7,1 ± 3,7 **	0,056 <sup>a</sup>

---

\*\* Desviación estándar \* Media y porcentaje <sup>a</sup>Valores de p calculados mediante la prueba  $\chi^2$ , test exacto de Fisher, t de student, U de Mann Whitney, Según corresponda

Se crearon 3 modelos pronósticos inicialmente. El primer modelo con variables epidemiológicas (edad, SaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al ingreso), el segundo con variables analíticas (PCR, dímero D, Glucosa sérica, porcentaje de linfocitos) e imagenológicas y el tercero con variables relacionadas al tratamiento con cánula de alto flujo (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a las 12-24h, SaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> a las 12h).

En base a eso, se construyó un modelo final teniendo en cuenta que las variables numéricas se categorizaron en base a la literatura y por sentido de linealidad. En el modelo pronóstico final encontramos que la edad de 60 a 79 años [RRa 1,43 (1,04-1,99)], puntaje PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 100 [RRa 1,89 (1,21-2,97)] y nivel de glucosa mayor a 180 [RRa 1,74 (1,19-1,56)] predijeron fallo en el tratamiento con dispositivo de alto flujo y por lo tanto necesidad de ventilación mecánica invasiva.

Finalmente, se realizó una quinta tabla (anexo 2) donde muestra el tiempo hospitalario previo al uso de CNAF (cánula nasal de alto flujo) en días, donde 1 día representó un porcentaje de 34,6 %, con un promedio de 2,64 días de retraso en el uso de la CNAF; no encontrándose significancia estadística para fracaso del dispositivo de alto flujo (p = 0,557).

**Tabla 4.** Análisis multivariado

Fracaso de CNAF	Risk Ratio	Std. Err.	z	P >  z	[95 % Conf. Interval]	
Edad "60 a 79 años"	1,439415	0,2381028	2,20	0,028	1,040838	1,990621
PaO2/FiO2 después de la CNAF "< 100"	1,892705	0,4350075	2,78	0,006	1,20628	2,969736
GLUCOSA "> 180"	1,74487	0,3419046	2,84	0,004	1,188424	2,561856
_cons	0,3247273	0,0781295	-4,67	0,000	0,202663	0,5203772

Modelo regresión de Poisson con varianza robusta,  $z < 0,5$ , RR ajustado.

### III. DISCUSIÓN

La oxigenoterapia es uno de los pilares fundamentales en la terapéutica de la entidad en cuestión. Múltiples técnicas están disponibles, entre ellas el empleo de cánulas nasales a flujos elevados que permiten además optimizar las condiciones del gas suministrado (temperatura, humedad) con  $FiO_2$  más confiables (17). La cánula nasal de alto flujo se ha convertido en una de las principales estrategias de soporte ventilatorio no invasivo en la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, principalmente en el contexto de la pandemia por covid-19 (18).

El presente estudio demostró que, de los 156 pacientes hospitalizados usuarios de cánula nasal de alto flujo, la tasa de falla de dicho dispositivo fue mayor en pacientes con edad de 60 años o más, con  $PaO_2/FiO_2$  menor a 100 y con niveles de glucosa mayores a 180. Este modelo tiene similitud con otros estudios como el de Panadero C. et en España donde la falla de CNAF se asoció a un índice ROX inferior a 4,94 medido de 2 a 6 h después del inicio de la terapia (15), Debolive A et al en pacientes adultos mayores de 70 años con frecuencias respiratorias por minuto mayores a 34 y relación  $PaO_2/FiO_2 < 150$  al ingreso (11), Garner O. et al en EE.UU. con pacientes del sexo masculino (60,9 %), obesos (60,9 %), afroamericanos (52,2 %), promedio de lactato de 1,29 mg/d, lactato deshidrogenasa (LDH) de 431,87 U/L, proteína c reactiva (PCR) de 12,46 mg/L, ferritina de 3.478,69 ng/mL y puntaje SOFA de 6 (14), o el de Ait Hamou Z. et al en su estudio retrospectivo donde los factores de riesgo para el fracaso de la HFNC fueron la puntuación SAPS-2 y la extensión de las anomalías de la tomografía computarizada > 75 % (20).

La hipertensión arterial (HT) es reconocida como la principal causa de mortalidad prevenible a nivel mundial (21). La HT afecta a más de 1000 millones de personas en el mundo, mayormente a aquellos de países de mediano y bajos ingresos (22). Los resultados en nuestro estudio muestran que un gran porcentaje de pacientes son hipertensos (46 %) coincidiendo con la teoría. Zhou F. et al presentaron similares resultados donde la HT fue la comorbilidad más frecuente (30 %), seguida de diabetes (19 %) (21). No obstante, la asociación es menor que la reportada en

otros estudios como el de Delgado K. et al quienes reportaron que los pacientes hipertensos eran más de la mitad (60 %) (23).

Por otro lado, se encontró que un factor importante que conduce al fracaso de la cánula nasal de alto flujo es la edad, lo que podría explicarse por el hecho de que en el envejecimiento se produce un estado de inflamación crónica leve que involucra varios tejidos y órganos, y se caracteriza por un equilibrio complejo entre las respuestas proinflamatorias y antiinflamatorias (24). Akbar AN. et al demostraron que la presencia de una inflamación excesiva puede inhibir la inmunidad tanto en animales como en humanos (25). Liu L. et al también encontraron en su estudio retrospectivo que el aumento de la edad es un factor de riesgo para el fracaso de los dispositivos no invasivos como la CNAF (26). Además, otros estudios demuestran que a mayor edad incrementa la mortalidad (22,27,28). Sin embargo, Ruiz A. et al reportaron que no encontraron diferencias estadísticamente significativas con la edad (29), al igual que Zúñiga J. et al (30), esto probablemente debido a que los estudios anteriormente mencionados se realizaron con una menor población.

Entre otros datos importantes encontrados en esta investigación, resalta la variable PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ya que con un valor menor a 100 demostró una buena relación con el criterio de fracaso de la cánula, lo cual concuerda con la investigación de Wang et al. quienes demostraron que de los 17 pacientes que utilizaron CNAF, 7 pacientes presentaron fracaso, correlacionando significativamente aquellos con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ≤ 200 mm Hg (12); al igual que el estudio de cohorte retrospectiva publicado por Delbove et al. en Francia, donde encontraron una asociación significativa entre la gravedad del SDRA por covid-19 con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 150 (11). Del mismo modo, Zúñiga J. demostró que a las 72h hubo fracaso con una PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> severa (30). Por el contrario, Díaz P. et al encontraron que una PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 150 no fue un predictor de fracaso (35), puesto que dichos autores utilizaron una oxigenoterapia con una FiO<sub>2</sub> precisa y flujos más altos desde un inicio.

Se encontró que variables de laboratorio como glucosa mayor a 180 mg/dl se asoció con falla de los dispositivos de alto flujo, ya que la hiperglicemia además de afectar a la respuesta inmunitaria puede producir una respuesta inflamatoria anormal en los pacientes con covid-19, representando un factor de mal pronóstico (31,32).



Asimismo, Camacho L. et al concluyó que la hiperglucemia, aguda o crónica se asocia con un aumento de la gravedad y la mortalidad en los pacientes infectados con SARS-CoV-2 (33).

En nuestro estudio, encontramos que no existe relación entre el índice ROX y el fracaso de la CNAF, lo que podría explicarse debido a que el IROX no fue medido a las 2, 6 y 12 horas como corresponde. Coincidiendo con Ait Hamou Z. et al, quienes reportaron que el IROX no pudo predecir de manera confiable la falla de la CNAF con un área bajo la curva ROC de 0,65 [(0,52-0,78),  $p = 0,02$ ] (20). En cambio, muchos estudios encontraron que esta variable sí se relaciona con el éxito o fracaso del dispositivo de alto flujo, como Patel et al. en el 2021, que demostraron que el valor del IROX de menos de 5 al inicio de la CNAF sugirió progresión a VMI, además que cualquier disminución adicional en el valor del índice ROX después del inicio de la CNAF fue predictiva de intubación (13). De igual forma, Chandel et al, coincidiendo con el estudio de Patel, encontraron que un índice ROX  $> 3,0$  a las 2, 6 y 12 h después del inicio de la CNAF tiene una sensibilidad del 85,3 % para identificar el éxito posterior de la CNAF (10). Romero I. identificó el índice de ROX de las 12 horas como el mejor predictor de fracaso con un área bajo la curva de 0,75 (0,64-0,85) y un punto de corte de 6,23 como mejor predictor de intubación (34). Iglesias, a diferencia de tales autores realizó una cohorte retrospectiva con el objetivo de analizar el potencial pronóstico de los índices SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y el IROX como predictores de ventilación mecánica invasiva (VMI), donde concluyeron que la relación SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> resultó ser un mejor método de precisión diagnóstica que el índice de ROX para la predicción del uso de VMI (16); sin embargo, nosotros no encontramos significancia con dichas variables.

Nuestros hallazgos también indican que el tiempo hospitalario previo al uso de CNAF, no representa un factor de riesgo para ventilación mecánica, al igual que el tiempo de soporte ventilatorio de alto flujo, lo que sugiere que el uso de oxígeno nasal de alto flujo (HFNO) no se asocia con mayor mortalidad. Lo que concuerda con el estudio observacional de Panadero, quienes demostraron que no se observó un aumento de la mortalidad secundaria al retraso de la CNAF y posteriormente a la intubación (15).

Con respecto a las limitaciones de este estudio, debemos destacar que se trata de una investigación realizada en un solo hospital que incluyó un número limitado de pacientes e historias clínicas con algunos datos incompletos. Además, las variables no fueron medidas en el tiempo indicado, por lo que las valoraciones se hicieron entre 12 y 24 horas luego del uso de la cánula nasal de alto flujo.

Adicionalmente, el muestreo fue no probabilístico, lo que puede afectar a la validez interna de este estudio.

#### **IV. CONCLUSIONES**

Los factores que están asociados al fracaso de la cánula nasal de alto flujo en pacientes covid-19 son la edad mayor a 60 años, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 100 y glucosa mayor a 180 mg/dl.

El promedio de edad de los pacientes hospitalizados por covid-19 usuarios de cánula nasal de alto flujo durante el periodo marzo-mayo del 2021 fue de 58 años y su comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial.

El tiempo de retraso en uso de dispositivos de alto flujo fue un promedio de 2,64 días.

## V. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio con una muestra de mayor amplitud, incluyendo población con o sin multimorbilidad para analizar la efectividad de la Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF); con la finalidad de no llegar a ventilación mecánica invasiva y determinar si estos dispositivos son realmente efectivos en pacientes con SDRA.

Además, se recomienda usar índices predictores como  $PaO_2/FiO_2$ , ya que constituyen una forma fácil y rentable para predecir el fracaso de la CNAF; de modo que se logre realizar una estimación precoz en los casos de pacientes con SDRA, ayudando a mejorar las tasas de supervivencia y economizando los recursos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Coronavirus: número acumulado mundial de casos 2020-2021 [Internet]. Statista. [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3IOwFsu>
2. Número acumulado de casos de coronavirus en el mundo desde el 22 de enero de 2020 hasta el 24 de mayo de 2023 [Internet]. Statista. [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: [bit.ly/3qjGbtv](https://bit.ly/3qjGbtv)
3. Organización Panamericana de la Salud. 2023. Brote de enfermedad por el Coronavirus (covid-19). Situación de la Región de las Américas por el brote de covid-19. Disponible en: [bit.ly/3WCV0Dz](https://bit.ly/3WCV0Dz)
4. Minsa: Situación actual covid19 Perú 2021-2022. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. [citado 20 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/covid19.html>
5. Díaz-Castrillón FJ, Toro-Montoya AI. SARS-CoV-2/covid-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. Med Lab. 5 de mayo de 2020;24(3):183-205.
6. Alhazzani W, Evans L, Alshamsi F, Møller MH, Ostermann M, Prescott HC, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (covid-19) in the ICU: First Update. Crit Care Med. 1 de marzo de 2021;49(3):e219-34.
7. Lopez Puestas HY. Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda por covid-19. Univ Priv Antenor Orrego [Internet]. 2021 [citado 15 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3WfUOd7>
8. EsSalud. Documento técnico orientador para la atención de pacientes con oxigenoterapia del alto flujo en los ambientes de atención crítica temporal del seguro social de salud. 2021. [citado 15 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3Im5zEY>
9. Urrutia Illera IM, Cristancho Gómez W. Ventilación mecánica. Rev Fac Cienc Salud Univ Cauca. 2006;8(3):35-48.
10. Chandel A, Patolia S, Brown AW, Collins AC, Sahjwani D, Khangoora V, et al. High-Flow Nasal Cannula Therapy in covid-19: Using the ROX Index to Predict Success. Respir Care. junio de 2021;66(6):909-19.
11. Delbove A, Foubert A, Mateos F, Guy T, Gousseff M. High flow nasal cannula oxygenation in covid-19 related acute respiratory distress syndrome: a safe way

- to avoid endotracheal intubation? *Ther Adv Respir Dis.* 2021;15:17534666211019556.
12. Wang K, Zhao W, Li J, Shu W, Duan J. The experience of high-flow nasal cannula in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in two hospitals of Chongqing, China. *Ann Intensive Care.* 30 de marzo de 2020;10(1):37.
  13. Patel M, Chowdhury J, Mills N, Marron R, Gangemi A, Dorey-Stein Z, et al. Utility of the ROX Index in Predicting Intubation for Patients With covid-19-Related Hypoxemic Respiratory Failure Receiving High-Flow Nasal Therapy: Retrospective Cohort Study. *JMIRx Med.* 2021;2(3):e29062.
  14. Garner O, Dongarwar D, Salihu HM, Barrantes Perez JH, Abraham J, McBride C, et al. Predictors of failure of high flow nasal cannula failure in acute hypoxemic respiratory failure due to covid-19. *Respir Med.* 2021; 185:106-474.
  15. Panadero C, Abad-Fernández A, Rio-Ramirez MT, Acosta Gutierrez CM, Calderon-Alcala M, Lopez-Riolobos C, et al. High-flow nasal cannula for Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) due to covid-19. *Multidiscip Respir Med.* 28 de enero de 2020;15(1):693.
  16. Alberdi-Iglesias A, Martín-Rodríguez F, Ortega Rabbione G, Rubio-Babiano AI, Núñez-Toste MG, Sanz-García A, et al. Role of SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> Ratio and ROX Index in Predicting Early Invasive Mechanical Ventilation in covid-19. A Pragmatic, Retrospective, Multi-Center Study. *Biomedicines.* 18 de agosto de 2021;9(8):1036.
  17. Godoya D.A., Graneros N, Oyarzabal L, Murillo-Cabezas F. Oxigenoterapia de alto flujo en insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica secundaria a neumonía por covid-19. *Med Intensiva.* 2021; 45(8): 506-508. DOI: 10.1016/j.medin.2021.02.003
  18. Gallardo, A., Dévoli, A., Gigliotti, C., Zamarrón.-López, E., Pérez Nieto, O. R., & Núñez Silveira, J. M. (2023). Cánula nasal de alto flujo en pacientes críticos: una revisión narrativa. *Respirar.* 2023; 15(1): 44–73. <https://doi.org/10.55720/respirar.15.1.6>
  19. GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017:

- a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1923-94. doi: 10.016/ S0140-6736(18)32225-6
20. Ait Hamou Z, Levy N, Charpentier J, Mira JP, Jamme M, Jozwiak M. Use of high-flow nasal cannula oxygen and risk factors for high-flow nasal cannula oxygen failure in critically-ill patients with covid-19. *Respir Res*. 2022 Dec 3;23(1):329. doi: 10.1186/s12931-022-02231-2. PMID: 36463161; PMCID: PMC9719644.
21. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-Based Studies From 90 Countries. *Circulation*. 2016;134(6):441-50. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912.
22. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L, Wei Y, Li H, Wu X, Xu J, Tu S, Zhang Y, Chen H, Cao B. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with covid-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020 Mar 28;395(10229):1054-1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3. Epub 2020 Mar 11. Erratum in: *Lancet*. 2020 Mar 28;395(10229):1038. Erratum in: *Lancet*. 2020 Mar 28;395(10229):1038. PMID: 32171076; PMCID: PMC7270627.
23. Delgado Guillen, D. K. M., Cedeño Ubillús , D. M. I., Zambrano Mendoza, D. A. I., Morán Looor , D. W. X., Carranza Dominguez , D. A. P., & Mendoza Santos, D. M. V. (2021). Factores asociados a la mortalidad de los pacientes atendidos por covid-19 en el servicio de urgencias. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8799-8813. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i5.955](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.955)
24. Franceschi C, Garagnani P, Vitale G, Capri M, Salvioli S. Inflammaging and 'Garb-aging'. *Tendencias en Endocrinología y Metabolismo* 2017; 28:199–212. <https://doi.org/10.1016/J.TEM.2016.09.005>.
25. Akbar AN, Gilroy DW. La inmunidad al envejecimiento puede exacerbar el covid-19. *Ciencia* 2020; 369:256–7. <https://doi.org/10.1126/science.abb0762> IDPM:32675364
26. Liu L, Xie J, Wu W, Chen H, Li S, He H, Yu Y, Hu M, Li J, Zheng R, Li X, Qiu H, Tong Z, Du B, Fan E, Yang Y, Slutsky AS. A simple nomogram for predicting failure of non-invasive respiratory strategies in adults with covid-19: a retrospective multicentre study. *Lancet Digit Health*. 2021 Mar;3(3):e166-e174. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30316-2. Epub 2021 Feb 8. PMID: 33573999; PMCID: PMC7906717.

27. Franco C, Facciolongo N, Tonelli R, Dongilli R, Vianello A, Pisani L, et al. Feasibility and clinical impact of out-of-ICU noninvasive respiratory support in patients with covid-19-related pneumonia. *Eur Respir J* [Internet]. 2020;56(5). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.02130-2020>
28. Mikami, T., Miyashita, H., Yamada, T. *et al.* Risk Factors for Mortality in Patients with covid-19 in New York City. *J GEN INTERN MED* **36**, 17–26 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05983-z>
29. Ruiz Artacho R. et al. Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico. *Intensiva*. 2021; 45(2): 80-87. DOI: [10.1016/j.medin.2019.07.012](https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.07.012)
30. Zúñiga Montenegro JD, González Ramos D, Catillo JJ, León Giraldo H, Arboleda H. Predictores de fracaso con cánula nasal de alto flujo de oxígeno en pacientes covid-19. *rev. colomb. neumol.* [Internet]. 1 de junio de 2022 [citado 21 de agosto de 2023];34(1):11-9. Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/558>
31. Iacobellis G, Penaherrera C, Bermudez L, Bernal E. Admission hyperglycemia and radiological findings of SARS-CoV2 in patients with and without diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020;164:108185.
32. Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, et al. Risk factors for severity and mortality in adult covid-19 inpatients in Wuhan. *J Allergy Clin Immunol.* 2020;146:110-8.
33. Camacho-Saavedra LA. Hiperglucemia como factor pronóstico de mortalidad en pacientes con SARS-CoV-2. *spmi* [Internet]. 19 de diciembre de 2020 [citado 28 de agosto de 2023];33(4):151-4. Disponible en: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/562>
34. Romero I. et al. Índice rox, oxigenoterapia a alto flujo y neumonía por covid-19. *Medicina (Buenos Aires)* 2023; 83: 411-419. Disponible en: <https://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol83-23/n3/411.pdf>
35. Diaz P, Bartoli J R, Domichin F. Cánula nasal de alto flujo para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica por COVID-19: Un estudio retrospectivo. *Methodo Investig Apl Las Cienc Biológicas* [Internet]. 13 de abril de 2022 [citado 30 de agosto de 2023];7(2). Disponible en: <https://methodo.ucc.edu.ar/index.php/methodo/article/view/297>



## ANEXOS

### Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos.

#### Ficha de recolección de datos

Fecha de la recolección de datos:	Nº. de ficha:	Nº de Historia Clínica:
-----------------------------------	---------------	-------------------------

#### I. Características epidemiológicas:

Sexo	Femenino. ( )
	Masculino. ( )
Edad	* Especificar la edad:
Comorbilidades	Hipertensión arterial. ( )
	Obesidad. ( )
	Enfermedad cardiovascular. ( )
	EPOC/EPID. ( )
	Cáncer. ( )
	Diabetes Mellitus. ( )
	Enfermedad renal crónica. ( )
Diagnóstico covid-19	Prueba antigénica o PCR. ( )
	Prueba serológica rápida. ( )

#### II. Características clínicas:

Oximetría (ingreso hospitalario) Sin oxigenoterapia	* Especificar el porcentaje:
Oximetría (ingreso hospitalario) Con oxigenoterapia	* Especificar el porcentaje:
Frecuencia Respiratoria (antes de la CNAF)	* Especificar las respiraciones por minuto:

Frecuencia Respiratoria (después de la CNAF)	* Especificar las respiraciones por minuto:
Linfocitos	* Especificar el porcentaje:
PCR	* Especificar el valor en mg/dl:
LDH sérica	* Especificar el valor en U/L:
Dímero D	* Especificar el valor en mg/L:
Grado de compromiso (Tomografía o Rx de Tórax)	Grado Leve. ( )
	Grado moderado. ( )
	Grado Severo. ( )
Índice SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (antes de la CNAF)	Índice mayor a 315 (Normal). ( )
	Índice menor a 315 (LPA). ( )
	Índice menor a 236 (SDRA). ( )
Índice SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (antes de la CNAF)	Índice mayor a 315 (Normal). ( )
	Índice menor a 315 (LPA). ( )
	Índice menor a 236 (SDRA). ( )
Índice PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	* Especificar el índice:
Índice IROX	Índice mayor a 4,88 ( )
	Índice menor a 4,88 ( )
Criterio de fracaso de CNAF	SI presenta criterios. ( )
	NO presenta criterios. ( )
Tiempo de Soporte Ventilatorio	* Especificar el número de días:
Flujo inicial del dispositivo	* Especificar la cantidad de flujo:

**Anexo 2: Frecuencia y dispersión de Tiempo hospitalario previo uso CNAF.**

Tiempo hospitalario previo uso CNAF	n	Ventilación Mecánica Invasiva		p valor
		Sí	No	
0	13 (8,4)	4 (30,8)	9 (69,2)	
1	54 (34,6)	17 (31,5)	37 (68,5)	
2	23 (14,7)	5 (21,7)	18 (78,3)	
3	25 (16,0)	8 (32,0)	17 (68,0)	
4	9 (5,8)	2 (22,2)	7 (77,8)	
5	9 (5,8)	4 (44,4)	5 (55,6)	
6	9 (5,8)	2 (22,2)	7 (77,8)	
7	7 (4,5)	2 (28,6)	5 (71,4)	
8	2 (1,3)	1 (50)	1 (50)	
9	1 (0,6)	1 (100)	0 (0)	
10	1 (0,6)	1 (100)	0 (0)	
12	1 (0,6)	0 (0)	1 (100)	
Total	2,64 ± 2,272	2,81 ± 2,490	2,56 ± 2,177	0,557

### Anexo 3: Variables categorizadas.

Variable	Categorización	n	Percent.	Cum.	Fracaso de la CNAF		p-valor
					Sí	No	
Edad	"< 60"	79	50.64	50.64	41 51.90	38 48.10	0.000
	"60 a 79"	69	44.23	94.87	59 85.51	10 14.49	
	"≥ 80"	8	5.13	100.00	7 87.50	1 12.50	
SpO2/Fi O2 antes de la CNAF	"< 160"	141	92.76	92.76	103 73.05	38 26.95	0.013
	"≥ 160"	11	7.24	100.00	2 18.18	9 81.82	

**Tabla 1.**

**Tabla 2.**

Variable	Categorización	n	Percent.	Cum.	p-valor
Linfocitos	"> 20"	14	9.21	9.21	0.000
	"< 20"	138	90.79	100.00	
PCR	"< 10"	56	49.12	49.12	0.127
	"≥ 10"	58	50.88	100.00	
LDH	"< 450"	8	29.63	29.63	0.000
	"≥ 450"	19	70.37	100.00	
Dímero D	"< 0.5"	18	14.88	14.88	0.634
	"≥ 0.5"	103	85.12	100.00	
Glucosa	"71 a 179"	122	85.31	85.31	0.634
	"< 70"	10	6.99	92.31	
	"> 180"	11	7.69	100.00	

**Tabla 3.**

Variable	Categorización	N	Percent.	Cum.	p-valor
Oximetría	" $\geq 90$ "	91	65.94	65.94	
Ingreso Hospitalario CON O2	" $< 90$ "	47	34.06	100.00	0.639
FR después de la CNAF	" $< 20$ "	36	25.17	25.17	
	" $> 20$ "	107	74.83	100.00	0.685
PaO2/FiO2 después de la CNAF	" $\geq 100$ "	39	40.62	40.62	
	" $< 100$ "	57	59.38	100.00	0.004
SaO2/FiO2 después de la CNAF	" $\geq 160$ "	16	10.26	10.26	
	" $< 160$ "	140	89.74	100.00	0.511
IROX	" $\geq 4.88$ "	1	0.70	0.70	
	" $< 4.88$ "	142	99.30	100.00	0.200