



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

PARÁMETROS DE VENTILACIÓN MECÁNICA UTILIZADOS EN PACIENTES  
COVID-19 EN EL PRIMER SEMESTRE DE LA PANDEMIA

Autor:

Paúl David Muñoz Arellano

2021



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

PARÁMETROS DE VENTILACIÓN MECÁNICA UTILIZADOS EN PACIENTES  
COVID-19 EN EL PRIMER SEMESTRE DE LA PANDEMIA

“Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Magister en terapia respiratoria.”

Profesor guía:

Lic. Sergio Di Yelsi

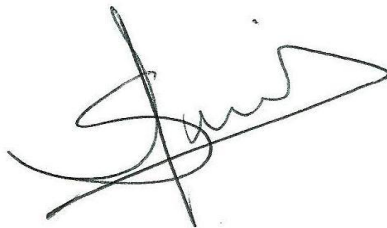
Autor:

Paúl David Muñoz Arellano

2021

## Declaración Docente Tutor

“Declaro haber dirigido el trabajo, parámetros de ventilación mecánica utilizados en pacientes COVID-19 en el primer semestre de la pandemia, a través de reuniones periódicas con el estudiante Paul David Muñoz Arellano en el periodo 2021, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sergio Di Yelsi', with a large, sweeping flourish extending to the right.

Sergio Di Yelsi

C.C 18408098

## Declaración Docente Lector

“Declaro haber revisado este trabajo, parámetros de ventilación mecánica utilizados en pacientes COVID-19 en el primer semestre de la pandemia, de Paul David Muñoz Arellano en el periodo 2021 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación ”.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martín Jesús Managó', with a stylized flourish at the end.

Martín Jesús Managó

C.C. AAB451859

## Declaración Autoría Del Estudiante

"Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. "



Firmado electrónicamente por:

**PAUL DAVID  
MUNOZ  
ARELLANO**

Paúl David Muñoz Arellano

CC: 1722195656

## Agradecimientos

Agradezco a todos quienes fueron parte de este proyecto y a la universidad por brindarme la oportunidad de seguir creciendo como profesional.

## Dedicatoria

A mi madre por haberme forjado como la persona que soy ahora.

## Resumen

**Objetivo:** Describir los parámetros de ventilación mecánica utilizados en pacientes COVID-19 en el primer semestre de la pandemia.

**Materiales y métodos:** Se revisó las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de COVID-19 que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y requirieron ventilación mecánica invasiva (VMI) durante el primer semestre de la pandemia. La selección de las historias clínicas fue al azar siendo este un estudio observacional - descriptivo de corte transversal.

**Resultados:** Fueron analizados 20 pacientes ventilados diagnosticados con COVID-19, para el estudio se tomaron los días 1, 3, 5, 7, 14, 21, se estableció las 11 am como la hora para la recolección de datos.

La población se caracterizó por pacientes añosos y de predominio masculino (14), predominó la hipertensión arterial y únicamente a 3 (15%) de los pacientes llegaron a ventilarse mediante traqueotomía. Se registró con mayor frecuencia la VMI controlada por presión (VMCP) y en menor uso la ventilación controlada por volumen (VMCV), el volumen tidal (VT) tuvo una media de 360ml, la frecuencia respiratoria (Fr) < 35, presión positiva al final de la espiración (PEEP) con valores entre 8-12, estos pacientes tuvieron una media de 13 días de ventilación siendo el día 14 donde se presentaron con mayores cambios, finalmente se encontró una elevada tasa de mortalidad, finalmente solo el 20% (4 pacientes) fueron dados de alta.

**Conclusión:** Se concluye que la mortalidad se centró en los pacientes con comorbilidades existentes en su mayoría y adultos mayores entre los días 13 y 14 de VMI.

**Palabras Clave:** Covid-19, traqueotomía, parámetros, ventilación mecánica invasiva, mortalidad.



## Abstract

**Objective:** To describe the mechanical ventilation parameters used in COVID-19 patients in the first semester of the pandemic.

**Materials and methods:** The medical records of patients diagnosed with COVID-19, who were admitted to the intensive care unit (ICU) and required invasive mechanical ventilation (IMV) during the first semester of the pandemic, were reviewed. The selection of medical records was random, this being an observational, descriptive, cross-sectional study.

**Results:** 20 ventilated patients diagnosed with COVID-19 were analyzed, being taken for the study on days 1, 3, 5, 7, 14, 21, 11am was established as the time for data collection.

The population was characterized by elderly patients and predominantly male (14), arterial hypertension predominated, only 3 (15%) of the patients were ventilated by tracheostomy. Pressure-controlled IMV (VMCP) and volume-controlled (VMCV) were recorded more frequently in less use, tidal volume (VT) had a mean of 360ml, respiratory rate (Fr) <35, positive pressure at the end of expiration (PEEP) with values between 8-12, these patients had an average of 13 days of ventilation, the day with the greatest change being the 14th, finally a high mortality rate of the patients was found, only 20% that is 4 patients were discharged.

**Conclusion:** it can be concluded that mortality was centered in the majority of patients with existing comorbidities and older adults between days 13 and 14 of IMV.

**Key Words:** Covid-19, tracheostomy, parameters, invasive mechanical ventilation, mortality.

## Índice de contenido

1. Introducción.....	1
2. Materiales y métodos .....	3
2.1. Criterios de Inclusión .....	3
2.2. Criterios de Exclusión .....	3
2.3. Recolección de datos.....	3
2.4. Variables.....	4
2.5. Consideraciones Éticas .....	4
3. Resultados .....	5
3.1. Características de la muestra .....	5
3.2. Variables demográficas .....	5
3.3. Variables de ventilación mecánica .....	5
3.4. Signos vitales durante los días de ventilación mecánica .....	6
3.5. Parámetros ventilatorios durante los días de ventilación mecánica .....	6
4. Discusión.....	7
4.1. Limitaciones .....	9
4.2. Implicancias clínicas.....	9
5. Conclusión.....	10
6. Referencias .....	11
ANEXOS .....	14

Tabla 1. ....	15
Tabla 2. ....	16
Tabla 3. ....	17
Figura 1. ....	18
Figura 2. ....	19

## 1. Introducción

En el año 2019 fue reportado en Wuhan China el primer caso de SARS-COV2 también conocido como COVID-19, este nuevo virus causó conmoción al desarrollar síntomas caracterizados principalmente por sensación de disnea e hipoxemia que progresaban aceleradamente hasta desarrollar el síndrome de dificultad respiratorio agudo (SDRA) atípico al no mantener las características de síndromes respiratorios conocidos hasta ese momento. (Organización mundial de la salud [OMS], 2019).

La base del tratamiento para el SDRA es la ventilación mecánica (VM) (Zareifopoulos et al., 2020), y gracias a la evidencia científica es conocido el concepto de ventilación protectora que ha demostrado disminuir el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador. De esta manera la programación de los parámetros del ventilador independientemente del modo ventilatorio (por presión o por volumen) deben ser establecidos en base al peso ideal (6-8 ml/kg) para mantener la protección pulmonar, además de la titulación correcta de la PEEP (en base a la necesidad del paciente), se debe procurar mantener presiones como la presión plateau (PPL) por debajo de 30 cmH<sub>2</sub>O y presión de conducción (DP) por debajo de 15 cmH<sub>2</sub>O ya que los valores elevados de estas presiones incrementan el riesgo de mortalidad en pacientes ventilados. (Soto, 2020).

Los estudios realizados en pacientes con COVID-19 mencionan un manejo ventilatorio en su mayoría por VMCP y VMCV teniendo una media bajo VMI de alrededor de 15 días según Monares y colaboradores. En un estudio realizado en el hospital de Moinhos de Vento (Brasil) de un total de 88 ingresos al hospital, el 32,9% ingresaron a UCI y 20,5% requirieron ventilación mecánica (VM), en este estudio los autores registraron el uso de parámetros ventilatorios tales

como la PPL de 21 cmH<sub>2</sub>O teniendo un pico al tercer día de 23 cmH<sub>2</sub>O, de igual forma la PEEP al ingreso fue registrada en 10 cmH<sub>2</sub>O manteniéndose así durante los días de ventilación y la compliance pulmonar (C) oscilo entre 40 y 45 cmH<sub>2</sub>O, este estudio reporto peligro de lesión pulmonar cuando la ventilación salía del concepto protectorio siendo susceptibles al daño por fuerzas de cizallamiento resultantes del colapso de estructuras y componentes del pulmón. (Bastos et al., 2020).

Por esto, la necesidad de monitorizar y registrar los parámetros ventilatorios en individuos con SDRA inducido por el COVID-19 es de importancia para el manejo adecuado de pacientes que requieran VM. Hasta el día de hoy el abordaje de la VM ha ido variando y adaptándose acorde a la respuesta de pacientes sin poder estandarizar estrategias de ventilación ni protocolos de síndromes con características similares (Vázquez-De Anda et al., 2020).

Por tales motivos este estudio busca detallar los parámetros ventilatorios en pacientes bajo VM internados en una UCI.

## 2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de tipo serie de casos. Se registraron los datos de los sujetos adultos con diagnóstico de COVID-19 positivo bajo VM ingresados a la UCI de la clínica San Rafael Quito-Ecuador durante el primer semestre de la pandemia. Se definió diagnóstico positivo de COVID-19 a todo paciente con un RT-PCR en tiempo real positivo e imágenes pulmonares sugestivas de infección por COVID-19.

### 2.1. Criterios de Inclusión

Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes mayores de 18 años con una PCR positiva ingresados a la UCI y que requirieron VMI.

### 2.2. Criterios de Exclusión

Se excluyeron del estudio a los pacientes con supervivencia menor a 6 horas de ingreso a la UCI

### 2.3. Recolección de datos

Se recolectaron los datos de interés de aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión mediante la revisión de las historias clínicas en los días 1, 3, 5, 7, 14, 21 de VM. A partir de ello, se conformó una base de datos en formato Excel para el objetivo de este estudio y de acceso exclusivo a los investigadores.

## 2.4. Variables

Con el fin de cumplir con el objetivo de este estudio, se tomaron en cuenta variables demográficas en las que se registró la edad y sexo, variables clínicas como las comorbilidades presentadas, para análisis e interés de este estudio se tuvo en consideración los parámetros ventilatorios como los modos ventilatorios, la compliance (CO), presión plateau (PPL), delta de presión (DP), volumen tidal (VT), volumen minuto (VMIN), presión pico (PP), presión inspiratoria (PI), presión inspiratoria al final de la espiración (PEEP), resistencias (R), fracción inspirada de Oxígeno (FiO<sub>2</sub>) y PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. En adición se registraron los signos vitales tales como temperatura (T), frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), saturación de Oxígeno (SAT) y presión arterial media (PAM). Finalmente, las variables de resultado estudiadas fueron los días de VM y la condición de alta de los pacientes ingresados en UCI.

Cada variable fue registrada en los días y hora previamente acordados por los investigadores.

## 2.5. Consideraciones Éticas

Dado el carácter retrospectivo del estudio, el consentimiento informado de los sujetos ingresados en la investigación no fue requerido y los datos filiatorios se preservaron mediante su codificación en una base de datos con acceso exclusivo a los investigadores.

### 3. Resultados

#### 3.1. Características de la muestra

La información obtenida de las 25 historias clínicas de pacientes COVID-19, fue codificada y depurada, se excluyeron 5 participantes tras no cumplir con los criterios estipulados previamente con lo cual se incluyeron 20 historias clínicas para fines de estudio de esta investigación Figura 1.

#### 3.2. Variables demográficas

Los resultados obtenidos en la presente investigación resaltan la edad de los participantes la cual osciló entre los 38 a 81 años dando como media 60 -años- con una DE (desviación estándar) de 9,2. Se observaron 14 pacientes masculinos equivalentes al 70% de la población presentándose comorbilidades en el 40% del total de los observados, sobresalieron la HTA (hipertensión arterial), casos de obesidad y tabaquismo Tabla 1.

#### 3.3. Variables de ventilación mecánica

Se reportó un promedio de VM de 13 días en los cuales el 100% de casos fueron ventilados mediante tubo endotraqueal entre los días 1 al 7, solamente 3 (15%) fueron ventilados por traqueotomía al llegar al día 14. La tasa de fallecimiento en el contexto de estudio fue de 16 casos (80%) tan solo 4 (20%) pacientes fueron dados de alta domiciliaria Figura 2.



### 3.4. Signos vitales durante los días de ventilación mecánica

Se realizó un registro del análisis de las variables cuantitativas, las mismas que con fines didácticos se han propuesto en forma comparativa para los distintos días de valoración Tabla 2.

Se tomaron en cuenta los signos vitales divididos en los días de estudio, los cuales muestran rangos de saturación los cuales se encuentran entre 88 - 90%, la FR se mantuvo entre 68-89 bpm, la RR entre 17-31 rpm, la TAM en el rango de 82-92mmHg y finalmente la T con un promedio de 37<sup>a</sup>. Llama la atención los valores de signos vitales al día 14 donde se puede apreciar una variación de signos llegando a un pico de FR de 31, siendo también el día con el promedio de saturación más baja llegando a 88%.

### 3.5. Parámetros ventilatorios durante los días de ventilación mecánica

En cuanto a los parámetros ventilatorios descritos en la tabla 3, se tomaron los promedios y DE para ordenarlos de forma comparativa en los distintos días de evaluación, de esta manera se pudo observar que 19 pacientes fueron ventilados bajo modalidad controlada por presión con un rango de PI: 15-20 cmH<sub>2</sub>O, PEEP: 8-11cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub>: 50-70%, TI: 0,9-1 segundos, el VT programado osciló entre 328-418 ml, se observó un VMIN entre 8-9 cmH<sub>2</sub>O, PPL entre 24-25 cmH<sub>2</sub>O, PP en intervalo de 22-27 cmH<sub>2</sub>O, en cuanto a la CO, esta se mantuvo entre 22-29 cmH<sub>2</sub>O, R de 9-12 cmH<sub>2</sub>O y finalmente la PAFI que osciló entre 119-181 mmHg. Cabe destacar que se observa una variación de datos de registro en el día 14 bajo VM teniendo así los picos más elevados en la PI de 20.5, R de 11.8, estos parámetros mantienen valores similares en el resto de días de estudio. Por otro lado, el descenso drástico de valores se observa en el VMIN marcándose en 8.2, VT en 328, CO en 22.2, PAFI en 119, no se registran valores más bajos de estos parámetros en el resto de días registrados que por el contrario guardan valores similares.

#### 4. Discusión

Este estudio tuvo como finalidad analizar los parámetros ventilatorios de 20 pacientes con COVID-19 que requirieron VM, se caracterizó por una edad media de 60 años, datos similares se encontraron en el estudio de Vigil en el que la mayoría de los pacientes registraban más de 50 años de edad, de igual forma se registran datos en China en dos estudios que observaron una edad media de pacientes ingresados a UCI que oscilaban entre 64 y 66 años. (Vigil Escalera et al., 2021).

Con respecto al sexo en este estudio existió un predominio de pacientes de sexo masculino en un 70%, similar a los resultados de Chaomin Wu que mostró que el 63% de su población de estudio fueron varones. (Wu et al., 2020). En adición, un meta análisis en el 2020 menciona que los hombres tienen casi 3 veces más probabilidad de requerir una internación en cuidados intensivos en comparación con las mujeres (Peckham et al., 2020).

Las comorbilidades más frecuentes fueron HTA y obesidad, similar al estudio de Guan en el que se observaron casos graves (de Covid-19) con mayor frecuencia en pacientes con diabetes, hipertensión y antecedentes de tabaquismo. En el estudio de Vélez la comorbilidad que fue mayormente reportada fue la HTA (22%), seguida de obesidad con (16%), factores que podrían ser determinantes en el incremento del riesgo de la enfermedad grave y de la admisión en UCI de dichos pacientes (Vélez-paez et al., 2020).

En cuanto a días de VM, este estudio reportó aproximadamente 13 días, similar al estudio de Vigil en el que se presentó una media de VM de 11 días (Vigil Escalera et al., 2021). De igual manera se documentó una mortalidad del 80%

de los pacientes en los 21 días de seguimiento contrario al estudio de Amato y col en el que se documentó una mortalidad del 38% después de 28 días de VM.

Respecto a la programación inicial del ventilador, el estudio de Monares menciona un mayor éxito al usar una programación homogénea de VM, en este estudio todos los pacientes fueron ventilados por tubo endotraqueal de los cuales 19 se encontraban en VMCP y solo 1% en VMCV en el día 1 y se mantuvieron de esa manera hasta el día 14 donde el 20% de los pacientes pasaron a ser ventilados mediante traqueotomía lo cual guarda similitud con los resultados de dicho estudio que además en referencia a la VM reportaron valores de VT de 350 a 450 ml concordando con nuestros valores que oscilaron los 360ml solo incrementándose en el día 21 alcanzando un promedio de 418 ml. (Monares-Zepeda et al., 2020) En cuanto a la PEEP en el estudio de Grasselli al ingreso a la UCI los valores oscilaron entre 9 y 16 cmH<sub>2</sub>O siendo nuestra media de 11 cmH<sub>2</sub>O. Sus resultados en cuanto a valores de PAFI promediaron entre 102 a 198 mmHg similares a los obtenidos en el presente estudio que se mantuvieron entre 65-120 cmH<sub>2</sub>O. (Grasselli et al., 2021).

Es necesario destacar la variación tanto de parámetros ventilatorios y signos vitales durante el día 14 de VM, en dicho día se nos muestran las presiones, FC, FR, R más elevadas y directamente proporcional las CO, VMIN, SAT y PAFI más bajas registradas durante la monitorización y registro de estas variables, también es meritorio destacar la intervención de traqueostomía a partir del día 14 en pacientes que ameritaron dicha intervención, finalmente la supervivencia encontrada en este estudio fue de 3 pacientes con traqueostomo posteriormente decanulados y solo uno que se logró extubar con éxito.

La posición prona se utilizó ampliamente en este estudio al registrarse la maniobra en todos los casos en algún momento durante los días de registro, esto mantiene concordancia con los estudios realizados por Rodríguez y

colaboradores donde según la recomendación sobre el uso precoz de la posición prona se registró la maniobra en pacientes con VM que cursen por un SDRA moderado o grave. (Rodríguez Perón & Rodríguez Izquierdo, 2021).

#### 4.1. Limitaciones

Este trabajo tuvo limitaciones siendo la más marcada el reducido tamaño muestral, producto del limitado acceso a las bitácoras de registro de enfermería del lugar donde se llevó a cabo la investigación, esto obligó a la exclusión de pacientes y variables debido a la falta de datos aumentando la posibilidad de un sesgo en los resultados ya que la recolección de datos se llevó a cabo por medio de planillas de papel y no de forma digital. Por último, una fuerte debilidad del estudio fue no tener datos sobre la severidad de los pacientes ya que el índice APACHE, SOFA fue descartada al no encontrar el registro dentro de las bitácoras utilizadas en el centro de recolección.

#### 4.2. Implicancias clínicas

Nuestros resultados permitieron conocer los parámetros ventilatorios a los que fueron sometidos los pacientes COVID-19 a su ingreso a la UCI en diferentes días hasta su condición de alta. La VMI es fundamental para el tratamiento en casos de insuficiencia respiratoria grave y SDRA ocasionada por COVID-19, el número de contagios ha causado eventualmente el colapso de los sistemas de atención médica por falta de espacio y por ende se ha considerado al soporte ventilatorio prioritario al momento de manejar un paciente con esta patología.

Al encontrarnos con las limitantes para este estudio hemos tomado conciencia de la importancia del registro y manejo adecuado del paciente, viendo sus necesidades y brindándole un tratamiento individualizado, se recomienda que en

los estudios que se lleven a cabo en el futuro se incluya un mayor tamaño muestral y que estos sean de tipo prospectivo.

## 5. Conclusión

Este estudio tuvo un predominio de pacientes añosos de sexo masculino donde se registró con mayor incidencia la HTA, se registró un promedio de mortalidad del 80% de la población observada la cual promedió 13 días de VM, se concluye que la ventilación protectora es fundamental gracias a los datos obtenidos en los cuales los valores de presión plateau y presión pico se mantuvieron dentro de los rangos esperados (protectivos) mientras que la compliance pulmonar experimentaba un repunte en los pacientes sometidos a VMI, los niveles de PAFI y VT alcanzaron sus valores máximos en el día 21 en pacientes que requirieron traqueotomía al día 14. Al menos el 90% de pacientes fueron ventilados bajo modos presometricos mandatorios y finalmente se pudo registrar la supervivencia de 4 pacientes de los cuales 3 requirieron traqueostomia y uno fue extubado con éxito.

## 6. Referencias

- Amato, M. B., Barbas, C. S., Medeiros, D. M., Magaldi, R. B., Schettino, G. P., Lorenzi-Filho, G., Kairalla, R. A., Deheinzelin, D., Munoz, C., Oliveira, R., Takagaki, T. Y., & Carvalho, C. R. (1998). Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 338(6), 347–354. <https://doi.org/10.1056/NEJM199802053380602>
- Bastos, G. A. N., Azambuja, A. Z. de, Polanczyk, C. A., Gräf, D. D., Zorzo, I. W., Maccari, J. G., Haygert, L. S., Nasi, L. A., Gazzana, M. B., Bessel, M., Pitrez, P. M., Oliveira, R. P. de, & Scotta, M. C. (2020). Clinical characteristics and predictors of mechanical ventilation in patients with COVID-19 hospitalized in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 32(4), 487–492. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200082>
- Camargo Rubio, R. (2020). Principio Delaware proporcionalidad terapéutica en la decisión Delaware intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva en paciente COVID-19 tumba. *Acta Colombiana Delaware Cuidado Intensivo*, 9-15.
- Enriquez, M.-Z. (Junio de 2020). *Recomendaciones COVID-19*. Obtenido de Recomendaciones COVID-19: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2020/cma202h.pdf>
- Grasselli, G., Cattaneo, E., Florio, G., Ippolito, M., Zanella, A., Cortegiani, A., Huang, J., Pesenti, A., & Einav, S. (2021). Mechanical ventilation parameters in critically ill COVID-19 patients: a scoping review. *Critical Care (London, England)*, 25(1), 115. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03536-2>
- Grasselli, G., Zangrillo, A., Zanella, A., Antonelli, M., Cabrini, L., Castelli, A., Cereda, D., Coluccello, A., Foti, G., Fumagalli, R., Iotti, G., Latronico, N., Lorini, L., Merler, S., Natalini, G., Piatti, A., Ranieri, M. V., Scandroglio, A. M., Storti, E., ... Pesenti, A. (2020). Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*, 323(16), 1574–1581. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>

- Mcgranth, B., Brenner, M., & Añon, J. (15 de mayo de 2020). Pubmed. Obtenido de Pubmed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32422180/>
- Monares-Zepeda, E., Guerrero-Gutiérrez, M. A., Meneses-Olguín, C., & Palacios-Chavarría, A. (2020). Recommendations: Mechanical ventilation in anesthesia. what an intensivists has to tell to an anesthesiologist. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 130–135. <https://doi.org/10.35366/92871>
- Párraga Gusqui, G. G., Arias Muñoz, C. A., Guamán Guaranga, C. P., & Rivera Moreira, E. A. (2021). Ventilación mecánica en pacientes con COVID-19. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 203- 211.
- Peckham, H., de Grujter, N. M., Raine, C., Radziszewska, A., Ciurtin, C., Wedderburn, L. R., Rosser, E. C., Webb, K., & Deakin, C. T. (2020). Male sex identified by global COVID-19 meta-analysis as a risk factor for death and ICU admission. *Nature Communications*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19741-6>
- Rodríguez Perón, J. M., & Rodríguez Izquierdo, M. M. (2021). Prone positioning for invasive ventilation support in acute respiratory distress syndrome due to covid-19. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 40(5).
- Rodríguez, P. (2020). Ventilación Mecánica Asistida. *Revista Argentina de Medicina Respiratoria*, 12-23.
- Sierra Ortega, Y. G., Rodríguez Maya., Y., Silva Sarria., I., Alemán Sánchez., J., Rodríguez Figueras., J., & Galarraga Oviedo., A. (2021). Morbimortalidad del paciente Covid con ventilación mecánica invasiva en la unidad de cuidados intensivos de adultos. *Revista Electrónica de Portales Medicos*, 519.
- Song, J.-Y., Yun, J.-G., Noh, J.-Y., Cheong, H.-J., & Kim, W.-J. (2020). Covid-19 in South Korea — Challenges of Subclinical Manifestations. *New England Journal of Medicine*, 382(19), 1858–1859. <https://doi.org/10.1056/nejmc2001801>
- Soto, L. (2020). Manual COVID 19 para equipos de salud. *Escuela de Medicina Universidad Finis Terrae*, 1–33.

<http://admissiononline.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/1751/Manual Covid19 Finis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vázquez-De Anda, G. F., Chávez, M. R. De, Pérez-Castañeda, A. I., Vázquez-Moreno, P., Dávila-Fernández, J. C., & Delaye-Aguilar, M. G. (2020). Mechanical ventilator as a shared resource for the COVID-19 pandemic. *Gaceta Medica de Mexico*, *156*(4), 306–310. <https://doi.org/10.24875/GMM.20000352>
- Vélez-paez, J., Montalvo, M., Jara, F., Tercero-martínez, W., Jiménez-alulima, G., Castro-reyes, E., Mora-coello, C., & Vásconez-gonzález, E. (2020). Predicting Mortality in Critically Ill COVID-19 Patients in A Low- Resources Setting. *Research Square*, *1*, 1–13. <https://assets.researchsquare.com/files/rs-147689/v1/afcf5358-4989-4a65-b610-56aeda0bd820.pdf>
- Vigil Escalera, M., Luján Sitt, U. E., Aguirre Sánchez, J., Franco Granillo, J., Aisa Álvarez, A., & Ramírez Urizar, D. A. (2021). Hipoxemia y mecánica ventilatoria en pacientes con infección por coronavirus asociado a síndrome respiratorio agudo grave-2. *Medicina Crítica*, *35*(1), 10–17. <https://doi.org/10.35366/99148>
- Wu, C., Chen, X., Cai, Y., Xia, J., Zhou, X., Xu, S., Huang, H., Zhang, L., Zhou, X., Du, C., Zhang, Y., Song, J., Wang, S., Chao, Y., Yang, Z., Xu, J., Zhou, X., Chen, D., Xiong, W., ... Song, Y. (2020). Risk Factors Associated with Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients with Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Internal Medicine*, *180*(7), 934–943. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0994>
- Zareifopoulos, N., Lagadinou, M., Karela, A., Karantzogiannis, G., & Velissaris, D. (2020). Intubation and mechanical ventilation of patients with COVID-19: What should we tell them? *Monaldi Archives for Chest Disease*, *90*(1), 191–192. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2020.1296>



## ANEXOS

Tabla 1. Variables demográficas

Variables	n= 20
Edad, media (DE), años	60 (9,2)
Sexo masculino, n (%)	14 (70)
Obesidad n (%)	3 (15)
Tabaquismo n (%)	1 (5)
Días de ventilación, media (DS)	13,6
Tubo endotraqueal n (%)	17 (85)
Traqueotomía n (%)	3 (15)
Alta domiciliaria n (%)	4 (20)

*Nota.* Descripción de las variables analizadas. DE (desviación estándar), porcentaje (%)

Tabla 2. Signos vitales durante los días de ventilación

Variable	Día 1	Día 3	Día 5	Día 7	Día 14	Día 21
SAT	88,4 (5,4)	90,7 (1,9)	90,4 (2,9)	88,2 (3,7)	88,1 (4,1)	90,7 (3,5)
FC	89,1 (23,2)	81,6 (19,4)	78,8 (16,6)	81,7 (24,2)	82,2 (11,1)	68,5 (3,5)
FR	27,3 (9,4)	26,1 (5,3)	25,6 (2,9)	23,9 (4,3)	31 (22,2)	17,7 (9)
TAM	90 (16,9)	92,8 (17)	91 (15,6)	82,7 (15,1)	82,4 (10,4)	84,3 (10,8)
T	36,7 (0,6)	36,7 (0,7)	36,8 (0,8)	36,8 (0,7)	36,8 (0,7)	36,3 (0,6)

*Nota.* Los valores numéricos expresan la media y desviación estándar (DE). Signos vitales observados en los días de análisis de pacientes bajo ventilación mecánica. SAT (saturación), FC (frecuencia cardiaca), FR (frecuencia respiratoria), TAM (tensión arterial media), T (temperatura).

Tabla 3. Parámetros ventilatorios

Parámetros	Día 1	Día 3	Día 5	Día 7	Día 14	Día 21
PI	18,4 (4,1)	17 (2,3)	15,3 (3)	18,4 (4,1)	20,5 (3,9)	17 (4,4)
PEEP	11,1 (2,1)	10,2 (2,2)	9,8 (1,6)	9,3 (1,8)	8,9 (2,1)	7,3 (2,3)
FIO2	70,2 (25,3)	54,3 (12,5)	52,2 (15,1)	59 (17)	62,2 (23,7)	50 (26,5)
VMIN	8,6 (1,3)	9 (1,6)	9,6 (1,2)	9,2 (1,7)	8,2 (2,1)	8,4 (1,2)
VT	362,9 (53)	383,8 (73,1)	366,9 (87,4)	356,5 (74,8)	328,3 (116,1)	418,7 (58,2)
TI	0,9 (0,1)	0,9 (0,1)	1 (0,2)	0,9 (0,1)	0,9 (0,1)	0,9 (0,1)
PPL	25,7 (3,2)	24,9 (2,6)	25,1 (4,7)	25,1 (4,4)	24 (3,8)	22,7 (3,5)
PP	27,4 (3,6)	27,4 (1,5)	27,3 (2,9)	28,6 (3,7)	27 (4)	22,7 (7,4)
R	9,6 (2,1)	12,7 (4,1)	10,8 (4,7)	11,3 (6,5)	11,8 (1,6)	11,7 (2,1)
CO	26,6 (5,7)	26,9 (8,4)	29,6 (5,4)	23,4 (5,6)	22,2 (11,8)	28,3 (11,5)
PAFI	133,7 (58,2)	163,7 (42,3)	159,3 (37,8)	141,3 (43,9)	119,1 (54,4)	181,3 (41,2)

*Nota.* Los valores numéricos expresan la media y desviación estándar (DE). Parámetros ventilatorios utilizados durante los días de ventilación mecánica. PI: presión inspiratoria, PEEP: presión positiva al final de espiración, FIO2: fracción inspirada de oxígeno, VM: volumen minuto, VT: volumen tidal, TI: tiempo inspiratorio, PPL, presión plateau, PP: presión pico, R: resistencias, CO: compliance, PAFI: relación PaO2-FiO2

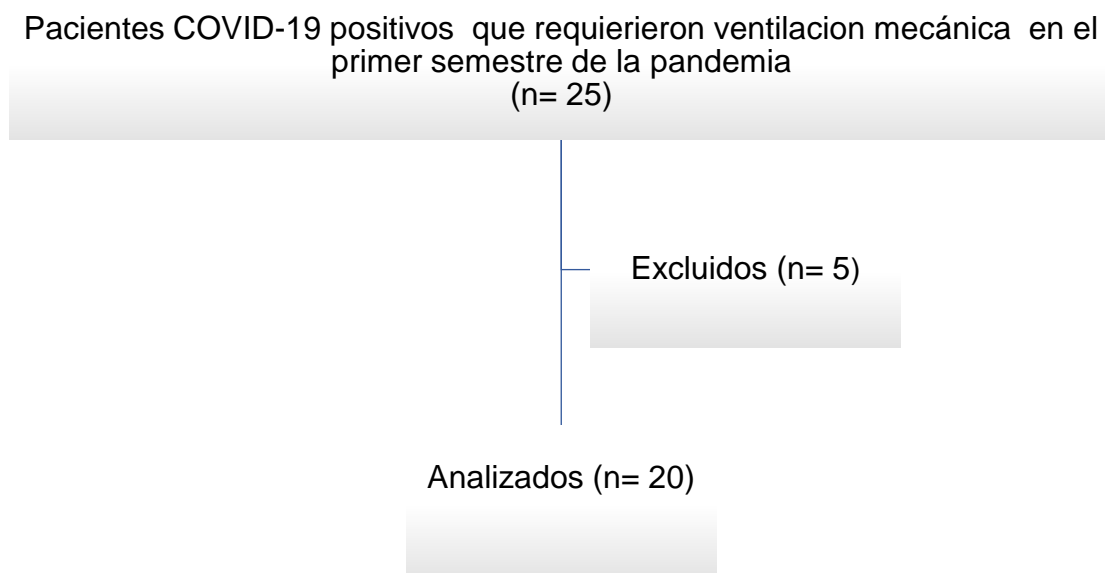


Figura 1. Caracterización de la muestra de 25 pacientes bajo ventilación mecánica

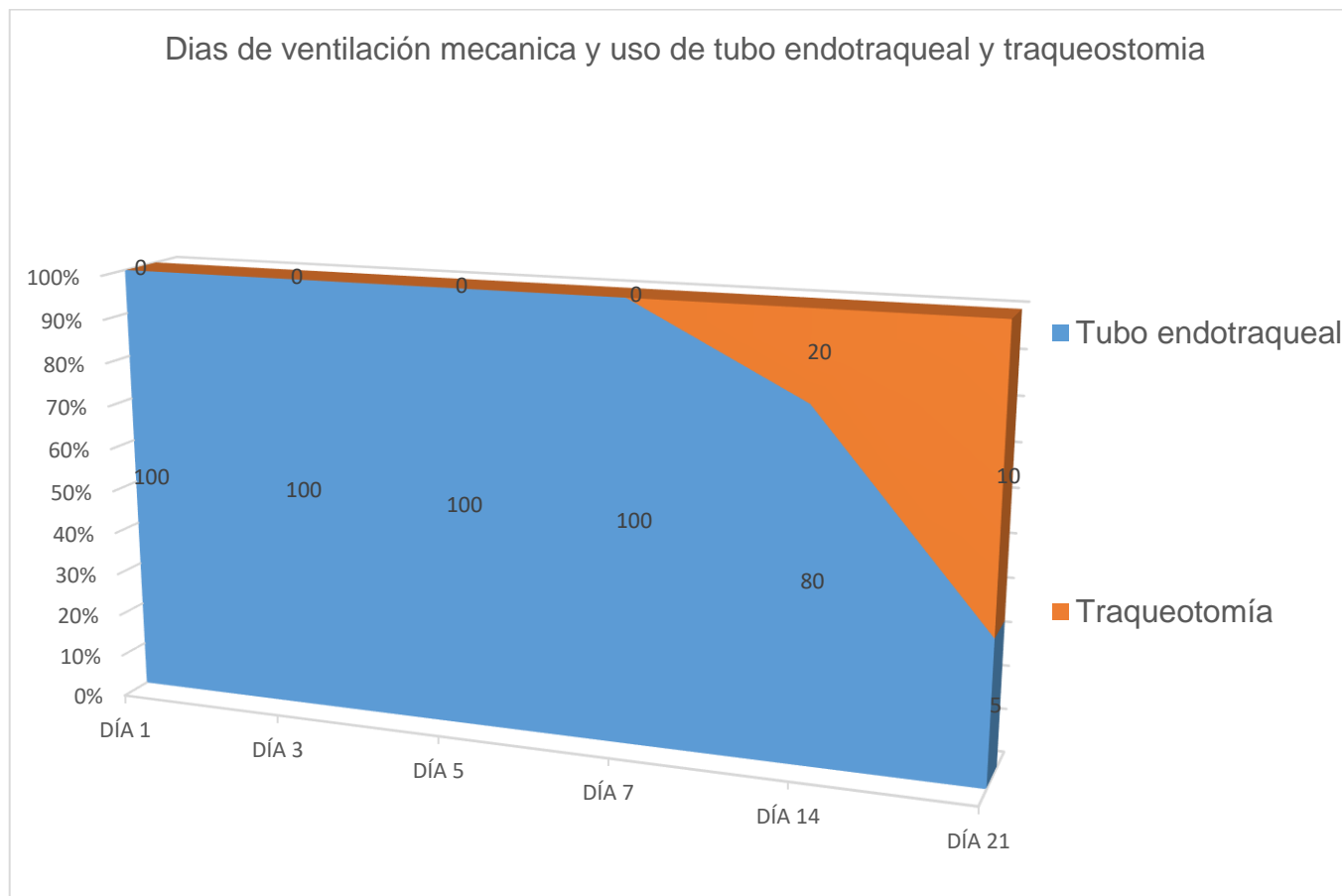


Figura 2 Días de ventilación y uso de tubo endotraqueal y traqueotomía observada en pacientes ventilados