



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTATICA Y  
MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE  
NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACION MECANICA  
QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL  
HIDALGO EN EL PERIODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL  
31 DE AGOSTO DEL 2021.**

**TESIS PRESENTADA POR: ERICK GERMAN SERRANO  
PRADO PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA  
EN MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN ESTADO  
CRITICO**

**ASESORES:**

**Dr. Roberto Alejandro Castillo González**

**Dr. Jesuha Andre Muñeton Arellano**

**Dr. Eliseo Varela Martínez**

**Dr. Irving Santiago Fraire Félix**

**Dra. Blanca Estela Tovar Cruz**

**Dr. Edmundo Israel Roque Márquez**

**Aguascalientes, Aguascalientes, febrero 2022**



**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/121/21

Aguascalientes, Ags., a 06 de Diciembre de 2021

**DR. ERICK GERMÁN SERRANO PRADO  
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión Extraordinaria del día 06 de Octubre de 2021, con número de registro **2021-R-59** revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**\*RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTÁTICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA COVID-19 EN VENTILACIÓN MECÁNICA QUE INGRESARON A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERÍODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 A 31 DE AGOSTO DE 2021.\***

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JAIME ASAEL LOPEZ VALDEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION**



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JALV/cmva\*



**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CI/118/21  
Aguascalientes, Ags., a 06 de Diciembre de 2021

**DR. ERICK GERMÁN SERRANO PRADO  
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión Extraordinaria del día 06 de Octubre de 2021, con número de registro 2021-R-59 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**\*RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTÁTICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA COVID-19 EN VENTILACIÓN MECÁNICA QUE INGRESARON A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERÍODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 A 31 DE AGOSTO DE 2021.\***

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JAIME ASael LOPEZ VALDEZ  
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JALV/cmva\*

**CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL**

**DOCTORA PAULINA ANDRADE LOZANO**  
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ERICK GERMAN SERRANO PRADO** con ID 288709 quien realizó la tesis titulada: **RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTÁTICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACIÓN MECÁNICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERÍODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



Dr. Roberto Alejandro Castillo González

**"Se Lumen Proferre"**

**Aguascalientes, Ags., a 17 de enero de 2022.**

Dr. Roberto Alejandro Castillo González



**CHMH**  
CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

Jefatura de las  
Terapias Generales  
e Inhaloterapia

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19

CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL

DOCTORA PAULINA ANDRADE LOZANO  
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ERICK GERMAN SERRANO PRADO** con ID **288709** quien realizó la tesis titulada: **RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTATICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACION MECANICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERIODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
Dr. Jesuza Andre Muñeton Arellano

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 17 de enero de 2022.

Dr. Jesuza Andre Muñeton Arellano  
Urgencias Médicas y del Enfermo en Estado Crítico  
Camariño  
HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO  
Céd. Prof. 4898242 U.A.Z.  
Céd. Exp. 7303242 U. de G.  
Céd. Sub Exp. 8035781 U.A.A.

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

**CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL**

**DOCTORA PAULINA ANDRADE LOZANO**  
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ERICK GERMAN SERRANO PRADO** con ID 288709 quien realizó la tesis titulada: **RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTÁTICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACION MECANICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERIODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



Dr. Eliseo Varela Martínez

**"Se Lumen Proferre"**

**Aguascalientes, Ags., a 17 de enero de 2022.**



**Dr. Eliseo Varela Martínez**  
Medicina del Enfermo en estado crítico  
Ced. Prof. 7719216 U.A.Z.  
Ced. Esp. 10391888 U.A.A.  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO Ced. Subesp. 11627801 U.A.A.

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19

**CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL**

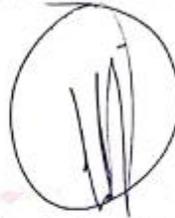
**DOCTORA PAULINA ANDRADE LOZANO**  
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ERICK GERMAN SERRANO PRADO** con ID **288709** quien realizó la tesis titulada: **RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTATICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACION MECANICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERIODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



Dr. Irving Santiago Fraire Félix

Dr. Irving Santiago Fraire Félix  
Medicina del Enfermo en estado crítico  
Ced. Prof. 9121054 U.A.Z.  
Ced. Esp. 1202245 U.A.A.  
**CHMH**  
CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**"Se Lumen Proferre"**

**Aguascalientes, Ags., a 17 de enero de 2022.**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19

**CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL**

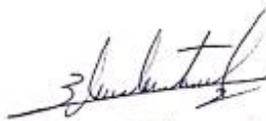
**DOCTORA PAULINA ANDRADE LOZANO**  
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ERICK GERMAN SERRANO PRADO** con ID **288709** quien realizó la tesis titulada: **RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTATICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACION MECANICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERIODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



Dra. Blanca Estela Tovar Cruz



Dra. Blanca Estela Tovar Cruz

Médico Anestesiólogo  
Ced. Prof. 9651851 U.N.A.M.  
Ced. Esp. 12177602 U.N.A.M.  
CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**"Se Lumen Proferre"**

**Aguascalientes, Ags., a 17 de enero de 2022.**

c.c.p.- Interesado

c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



**CHMH**

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**PRESENTE:**

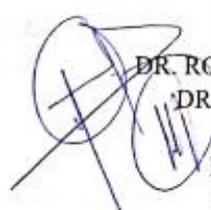
En respuesta a la petición hecha por el Dr. Erick Germán Serrano Prado, en relación con presentar una carta aceptación de su trabajo de tesis titulado:

“RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTÁTICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACIÓN MECÁNICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERÍODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021”

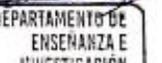
Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado por el subcomité y encuadrado como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE:







DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZALEZ  
 DR. JESUHA ANDRE MUÑETON ARELLANO  
 DR. ELISEO VARELA MARTÍNEZ  
 DR. IRVING SANTIAGO FRAIRE FÉLIX  
 DRA. BLANCA ESTELA TOVAR CRUZ





**Autorizaciones**

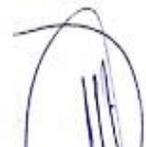
  
 Dra. Maffa de la Luz Torres Sotelo  
 Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación  
 Centenario Hospital Miguel Hidalgo



  
 Dr. Roberto Alejandro Castillo González  
 Jefe del Servicio de Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
 Centenario Hospital Miguel Hidalgo

  
 Dr. Edmundo Israel Roque Márquez  
 Profesor titular del posgrado de Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
 Centenario Hospital Miguel Hidalgo

  
 Dr. Eliseo Varela Martínez  
 Medico Adscrito al servicio de Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
 Centenario Hospital Miguel Hidalgo

  
 Dr. Irving Santiago Fraire Félix  
 Medico Adscrito al servicio de Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
 Centenario Hospital Miguel Hidalgo



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 04/01/22

NOMBRE: Erick Germán Serrano Prado ID 288709

ESPECIALIDAD: MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRITICO LGAC (del posgrado): Padecimientos Críticos del Adulto

TIPO DE TRABAJO: ( X ) Tesis ( ) Trabajo práctico

TITULO: RELACION ENTRE DISTENSIBILIDAD ESTATICA Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE NEUMONIA COVID-19 EN VENTILACION MECANICA QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN EL PERIODO DEL 01 DE ABRIL DE 2020 AL 31 DE AGOSTO DEL 2021

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN PACIENTES CON COVID-19

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnologica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumpe con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
NO Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI x
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Dr. Ricardo Ernesto Ramírez Orozco

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

Dra. Paulina Andrade Lozano

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis médicos adscritos y tutores quienes me dieron la oportunidad de dar un paso más en el eslabón de mi preparación académica, práctica y profesional. Y en especial al Dr. Roberto Alejandro Castillo González por la confianza, conocimientos y paciencia otorgados en estos años.



## DEDICATORIA

A mi mentor Armando Cárdenas Lara, de quien llevo una semilla de su gran sabiduría, para dispersarla con el mismo ejemplo, con el que él me guío.

A mi familia:

Dedico este trabajo a mis padres Benjamín y Lucrecia, por su confianza, apoyo incondicional, su amor, comprensión, así como sus llamadas de atención y por creer en mi. Y que, con el ejemplo de la perseverancia, la rectitud y la constancia se logran los éxitos.

Benny y Regina, el futuro está en nuestras manos y el motor de una vida.

Dra. Astrid Carolina Sánchez Arauz a quien amo y que ha sido pieza indispensable en mi vida, la construcción y éxito de este proyecto.

A mis amigos y colegas de carrera:

Fernando, Dorian, Marco, Diego, Alonso y Heber, por confiar y ayudarme a forjar mis conocimientos con su competitividad y profesionalismo.

**ÍNDICE**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Resumen</b>	<b>4</b>
<b>Summary</b>	<b>5</b>
<b>Introducción</b>	<b>6</b>
<b>Capitulo 1</b>	<b>8</b>
<b>Definición del problema</b>	<b>8</b>
<b>Marco teorico</b>	<b>9</b>
<b>Capitulo 2</b>	<b>12</b>
<b>Justificación</b>	<b>12</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>13</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>14</b>
<b>Tipo de estudio</b>	<b>14</b>
<b>Diseño</b>	<b>14</b>
<b>Definición del universo</b>	<b>14</b>
<b>Criterios de selección</b>	<b>15</b>
<b>Criterios de inclusión</b>	<b>15</b>
<b>Criterios de exclusión</b>	<b>15</b>
<b>Criterios de eliminación</b>	<b>15</b>
<b>Material y metodos</b>	<b>16</b>
<b>Recursos materiales</b>	<b>16</b>
<b>Análisis estadístico</b>	<b>16</b>
<b>Resultados</b>	<b>17</b>
<b>Discusión</b>	<b>22</b>
<b>Conclusión</b>	<b>23</b>
<b>Referencias</b>	<b>24</b>
<b>Anexo y apéndices.</b>	<b>A</b>
<b>Hoja de registro</b>	<b>A y B</b>

**INDICE DE CUADROS**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>1. Frecuencia de neumonía COVID-19 por género</b>	<b>17</b>
<b>2. Frecuencia entre desenlace y género en pacientes con neumonía COVID-19</b>	<b>18</b>
<b>3. Frecuencia entre desenlace y presión de distensión pulmonar en pacientes con neumonía COVID-19.</b>	<b>19</b>
<b>4. Frecuencia entre desenlace y distensibilidad estática en pacientes con neumonía COVID-19.</b>	<b>21</b>



**INDICE DE GRÁFICOS**

**CONTENIDO**

**PÁGINA**

**1. Frecuencia de pacientes y escala pronóstica de mortalidad a su ingreso**

**20**



## RESUMEN

**INTRODUCCION:** En México se confirmó el primer caso de COVID-19 el 27 de febrero de 2020 y para el 19 de marzo de 2020 se confirma la primera muerte debida a coronavirus. La fisiopatología se podría explicar cómo síndrome tricompartmental con inmunotrombosis en circulación arterial bronquial, arterial pulmonar y alveolitis por lesión viral. Las metas de protección pulmonar se guían a través de la mecánica respiratoria. Está demostrado que la protección pulmonar mejora la supervivencia en SDRA sin COVID-19, sin embargo, en SDRA con COVID-19 no hay evidencia aún de que la protección pulmonar aumente la supervivencia. **OBJETIVO:** Determinar la relación entre distensibilidad y mortalidad en los pacientes con diagnóstico de neumonía COVID-19 con ventilación mecánica invasiva. **MATERIAL Y METODOS:** Se revisaron todos los casos de pacientes con diagnóstico de neumonía grave COVID-19 que ingresaron a unidad de cuidados intensivos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes, en el periodo comprendido del mes de abril 2020 al mes de agosto de 2021. **RESULTADOS:** De 256 pacientes con diagnóstico de neumonía COVID-19, se observó un promedio de edad de  $52.27 \pm 14.5$  (18-88). Con un predominio del género masculino del 68% (174). De los 256 pacientes que ingresaron el 55.8% falleció de los cuales el 40.2% fueron del sexo masculino y 14.9% del sexo femenino; y el 44.2% vivió, masculino 29.3% y femenino 14.9%. Se observó que la distensibilidad estática presentó en promedio  $28.7 \pm 10.4$  (11-91). De los pacientes que vivieron el 23.1% presentó una distensibilidad estática menor de 28 ml/cmH<sub>2</sub>O y el 21.1% presentó una distensibilidad estática mayor a 28 cmH<sub>2</sub>O. Falleció el 23.4% con distensibilidad estática menor a 28cmH<sub>2</sub>O y el 32.4% con una distensibilidad mayor de 28 cmH<sub>2</sub>O. **CONCLUSIONES:** Se concluye en este estudio que los pacientes con neumonía COVID-19 la distensibilidad estática elevada no se asocia con mayor supervivencia.

Palabras clave: Neumonía COVID-19, distensibilidad estática, mecánica respiratoria.

## **SUMMARY**

**INTRODUCTION:** In Mexico, the first case of COVID-19 was confirmed on February 27, 2020 and for March 19, 2020, the first death due to coronavirus was confirmed. The pathophysiology could be explained as tricompartimental syndrome with immunothrombosis in bronchial arterial circulation, pulmonary artery and alveolitis due to viral lesion. The goals of lung protection are guided through respiratory mechanics. Lung protection has been shown to improve survival in ARDS without COVID-19, however, in ARDS with COVID-19 there is no evidence yet that lung protection increases survival. **OBJECTIVE:** To determine the relationship between compliance and mortality in patients diagnosed with COVID-19 pneumonia with invasive mechanical ventilation. **MATERIAL AND METHODS:** All the cases of patients with a diagnosis of severe pneumonia COVID-19 who were admitted to the intensive care unit at the Centennial Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes were reviewed, in the period from April 2020 to August 2021. **RESULTS:** Of 256 patients diagnosed with COVID-19 pneumonia, an average age of  $52.27 \pm 14.5$  (18-88) was performed. With a male predominance of 68% (174). Of the 256 patients admitted, 55.8% died of which 40.2% were male and 14.9% female; and 44.2% lived, male 29.3% and female 14.9%. Static compliance was expressed as an average of  $28.7 \pm 10.4$  (11-91). Of the patients who lived, 23.1% presented a static compliance lower than 28 ml / cmH<sub>2</sub>O and 21.1% presented a static compliance greater than 28 cmH<sub>2</sub>O. 23.4% died with static compliance less than 28cmH<sub>2</sub>O and 32.4% with a compliance greater than 28cmH<sub>2</sub>O. **CONCLUSIONS:** It is concluded in this study that patients with COVID-19 pneumonia, elevated static compliance is not associated with longer survival.

**Key words:** COVID-19 pneumonia, static compliance, respiratory mechanics.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema de ventilación mecánica en pacientes COVID-19 y su relación de mortalidad con la distensibilidad estática.

La ventilación mecánica inicia sus descripciones desde la era antigua en el papiro de Ebers, en donde se comienza a concientizar de la importancia de la respiración, haciendo alusión a esta como el aliento de la vida. Hipócrates describe la importancia de canular la tráquea a través de la boca, Paracelso posteriormente realiza una canulación a través de la boca en un paciente que falleció y Andrés Vesalio canula la tráquea de un perro con una caña y administra aire a través de un fuelle. Hasta este momento era el año de 1543 y las técnicas descritas implicaban una técnica manual. No es hasta los años 1754-1763 que se lleva a cabo el procedimiento de la canulación orotraqueal en neonatos y la administración de aire con la boca a través de una cánula. Y posterior a 10 años John Fothergill sustituyó la técnica boca-tubo por la administración de aire por medio de un fuelle. Sin embargo observaron el daño pulmonar que ocasionaba la administración de volumen y presión de aire, a lo que actualmente conocemos como barotrauma y volutrauma. En este panorama la ventilación por presión positiva no había presentado desenlaces favorecedores, por lo que se implementó otra técnica ahora con presión negativa con la invención del pulmón de acero por parte de Drinker y Shaw, dicho dispositivo fue fundamental en la epidemia por poliomielitis en 1928. Y el gran salto fue dado por el médico danés Ibsen quien en 1952 retornó a la aplicación de ventilación con presión positiva en pacientes con poliomielitis y afección bulbar, lo cual disminuyó la mortalidad a más de 50% y a partir de este año las modificaciones y avances en la ventilación mecánica fueron abrumadora y a pasos agigantados, y que en la actualidad se cuenta con grandes variedades de software que permiten realizar cálculos, mediciones y registros de forma rápida y sencilla.

Como ya se mencionó dentro de algunos antecedentes de la ventilación mecánica destaca que la misma fue parte fundamental en la epidemia de 1928, así mismo, la ventilación mecánica por presión positiva fue fundamental en la pandemia por influenza A H1N1 del 2009. Y en la actualidad es parte vital y de soporte dentro de la pandemia COVID-19, que hasta la

actualidad no se cuenta con una estrategia ideal de manejo y tratamiento que tenga un impacto en su mortalidad o supervivencia.

A pesar de múltiples estudios de diferentes tipos, prácticamente los resultados concluyen en mantener metas de protección pulmonar lo más apegado a la normalidad posible. Una variante como lo es la distensibilidad estática a sido objeto de análisis en algunos estudios, sin embargo los resultados son controversiales y no hay evidencia contundente de que la distensibilidad estática sea un factor que influye en la mortalidad.

El trabajo se realizó para determinar la relación de distensibilidad estática y mortalidad en pacientes con neumonía COVID-19 que ingresaron a la terapia intensiva de Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Los datos se obtuvieron del expediente clínico del paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo y de la hoja de recolección de datos. Realizándose un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal.

## CAPITULO 1

### DEFINICION DEL PROBLEMA

La mayoría de los estudios desde 1998 (10) se han enfocado a investigar cuales son los factores en la mecánica respiratoria que predicen mayor supervivencia o mortalidad, y al paso de las décadas se ha observado la importancia de la presión de distensión pulmonar, sin embargo, en 2016 en el trabajo de Guerín se plantea que la presión de distensión pulmonar y la distensibilidad estática son similares y que la presión de distensión pulmonar aporta poca información adicional de forma independiente sobre la presión meseta y la distensibilidad estática.

Lo anterior deja una ventana entreabierta para contar con otras herramientas para guiar la terapéutica en los pacientes con SDRA y actualmente en el panorama de la pandemia secundaria a SARS-COV-2, resulta interesante analizar dichas variantes en los pacientes bajo ventilación mecánica.

Está demostrado que la protección pulmonar mejora la supervivencia en SDRA sin COVID-19 (11), sin embargo, en SDRA con COVID-19 no hay evidencia aún de que la protección pulmonar aumente la supervivencia.

En un estudio encontraron que los pacientes con SDRA por COVID-19, aquellos que presentaban una distensibilidad baja y concentraciones plasmáticas de dimero D elevado en las primeras 24 horas posteriores al ingreso a unidad de cuidados intensivos, tenían una mortalidad a 28 días significativamente mayor (12).

## **MARCO TEORICO**

Actualmente el mundo, la sociedad y el ámbito médico se encuentran en lucha continua contra el COVID-19, que hasta la fecha el mecanismo fisiopatológico, el tratamiento específico, y la vacuna ideal no se han dilucidado.

La primera fuente de información acerca del virus SARS-COV-2 y la enfermedad que causa (COVID-19) es proveniente de China donde describieron las manifestaciones clínicas y definición epidemiológica (1), actualmente las manifestaciones clínicas son las mismas, sin embargo, la definición epidemiológica al paso de los meses ha cambiado ya que previamente incluía haber viajado a países con casos confirmados de COVID-19. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad principalmente son fiebre, tos, disnea, mialgias, cefalea, confusión, rinorrea, dolor torácico, diarrea, náusea y vómito (2), un porcentaje aproximado del 17% desarrolló síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA), un 4% requirió ventilación mecánica invasiva y un 11% de los pacientes fallecieron. Los estudios de imagen muestran datos de neumonía bilateral con un importante compromiso intersticial y subpleural (3).

La enfermedad debida a virus SARS-COV-2 inicio como epidemia en China, específicamente en la Ciudad de Wuhan, en diciembre del año 2019, para propagarse al resto de los continentes en cuestión de meses y para la primera semana de mayo de 2020 se habían confirmado a nivel mundial 3 millones de casos confirmados infectados por SARS-COV-2 y un número aproximado de 230 mil muertes (4).

En México se confirmó el primer caso de COVID-19 el 27 de febrero de 2020 y para el 19 de marzo de 2020 se confirma la primera muerte debida a coronavirus y el 23 de marzo de 2020 las autoridades sanitarias mexicanas declaran emergencia sanitaria al COVID-19 (5). A raíz de dicha emergencia sanitaria el número de casos confirmados y defunciones aumento, y en abril de 2020 en México el número de casos confirmados era de 9,501 y un total de 857 defunciones.

La población que evoluciona a la forma grave de COVID-19, es un reto para los médicos, ya que actualmente la fisiopatología no se conoce a la perfección y hay quienes proponen que la neumonía causada por SARS-COV-2 desarrolla SDRA, quienes proponen que es una enfermedad protrombótica a nivel de la circulación pulmonar (6) y quienes proponen un síndrome tricompartmental en el cual hay inmunotrombosis en circulación arterial bronquial, arterial pulmonar y alveolitis por lesión viral (7).

Independientemente de la fisiopatología de la enfermedad, el manejo del paciente por neumonía COVID-19 ha sido fundamental, sin embargo, las dificultades para llevarlas a cabo y mantener metas de protección alveolar son el verdadero reto, ya que la mecánica pulmonar se encuentra totalmente alterada posterior a la intubación y administración de la ventilación mecánica invasiva. Cabe resaltar que la mecánica respiratoria es la interacción ventilador-paciente y que dicha mecánica debe encontrarse en armonía para poder cumplir las metas de protección alveolar y con esto poder mejorar la supervivencia de los pacientes. Los componentes de la mecánica respiratoria son: presión máxima, presión media, presión meseta, presión de distensión pulmonar (driving pressure), distensibilidad estática y dinámica, poder mecánico, índice de stress, auto-peep (8).

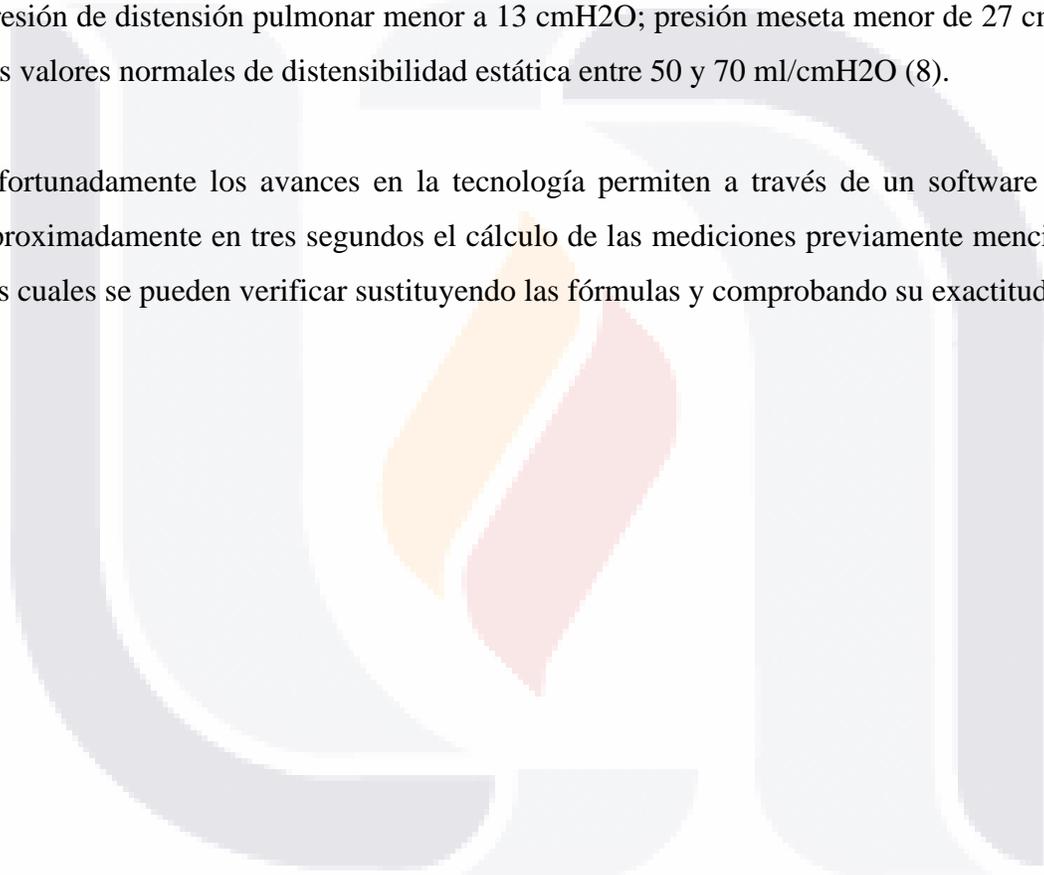
En los últimos años se han realizado estudios en los cuales poco a poco se ha ido demostrando que guiar la ventilación mecánica con metas de protección alveolar, mejora la supervivencia si dichas metas se respetan y se cumplen. Los elementos que forman parte de las metas de protección alveolar principalmente son: Volumen tidal, presión máxima, presión meseta, frecuencia respiratoria, presión de distensión pulmonar, fracción inspirada de oxígeno y poder mecánico (8). Los valores de cada uno varían dependiendo de los estudios realizados por cada uno de los autores, sin embargo, es importante mencionar que el parámetro más importante y que más impacta como predictor de mortalidad es la presión de distensión pulmonar (9).

Aunque Guérin y colaboradores observaron que una presión de distensión pulmonar menor de 13 cmH<sub>2</sub>O se asociaba a menor mortalidad, también plantearon que la distensibilidad estática y la presión meseta son componentes importantes de la mecánica respiratoria, con

las cuales podemos guiar el seguimiento de los pacientes con síndrome de distres respiratorio agudo.

La presión de distensión pulmonar se obtiene de la diferencia entre la presión meseta y la PEEP. La distensibilidad estática se obtiene dividiendo el volumen corriente inspiratorio entre la diferencia de la presión meseta y la PEEP. Que a su vez la presión meseta se obtiene de dividir el volumen tidal inspiratorio entre la distensibilidad. Siendo los valores meta de la presión de distensión pulmonar menor a 13 cmH<sub>2</sub>O; presión meseta menor de 27 cmH<sub>2</sub>O y los valores normales de distensibilidad estática entre 50 y 70 ml/cmH<sub>2</sub>O (8).

Afortunadamente los avances en la tecnología permiten a través de un software realizar aproximadamente en tres segundos el cálculo de las mediciones previamente mencionadas, las cuales se pueden verificar sustituyendo las fórmulas y comprobando su exactitud.



## CAPITULO 2

### JUSTIFICACIÓN

A pesar de que se desconoce el mecanismo fisiopatológico específico de neumonía por SARS-Cov-2, y de la incógnita de si es o no SDRA, así como, si se deben de manejar las mismas metas de protección pulmonar que para SDRA, la postura global adoptada para el manejo de neumonía grave COVID-19 ha sido la misma que para SDRA no COVID, desde la protección pulmonar hasta la pronación.

Aunque la distensibilidad estática es una variable que no forma parte de las metas de protección pulmonar y depende de la interacción de volumen-presión, sin embargo, dicha interacción se lleva a cabo dentro de un sistema respiratorio con resistencia y flujos y que estos se modifican de acuerdo a la patología base.

Es importante analizar el comportamiento de la distensibilidad estática en neumonía por COVID-19, ya que son pocos estudios que valoran dicha variante, y mientras algunos estudios que apoyan que distensibilidades bajas se asocian con alta mortalidad (15) otros autores no han podido comprobar dichos hallazgos (13,14); actualmente la relación entre distensibilidad y mortalidad continúa siendo incierta.

Al ser un tema controversial la relación entre distensibilidad y mortalidad, es importante obtener datos y analizar los resultados de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo y con esto dilucidar el comportamiento de la distensibilidad estática en relación con mortalidad en los pacientes a nivel local.

## **HIPÓTESIS**

La distensibilidad estática disminuida en los pacientes con neumonía grave por COVID-19 al ingreso en la unidad de cuidados intensivos es un factor que predice mortalidad.



## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar retrospectivamente la relación entre distensibilidad y mortalidad en los pacientes con diagnóstico de neumonía COVID-19 con ventilación mecánica invasiva.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

1. Estimar cuál es el valor de distensibilidad estática que se asocia a mayor mortalidad
2. Definir la relación entre presión de distensión pulmonar, distensibilidad estática y mortalidad.
3. Analizar la relación que existe entre la distensibilidad estática y la escala de mortalidad al ingreso.
4. Relacionar presión de distensión pulmonar, distensibilidad estática y edad.

## **TIPO DE ESTUDIO**

Transversal.

## **DISEÑO**

Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal.

## **DEFINICIÓN DEL UNIVERSO**

Pacientes con diagnóstico de neumonía COVID-19 que ingresaron a unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el periodo comprendido de abril de 2020 a agosto de 2021.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- a) Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado para SARS-COV-2 con criterios de SDRA.
- b) Ingresados entre el 01 de abril 2020 y el 01 de agosto de 2021.
- c) Pacientes con ventilación mecánica invasiva.
- d) Pacientes con registro de distensibilidad estática, driving pressure y volumen tidal por kilogramo de peso predicho, medidos en posición decúbito supino.
- e) Pacientes bajo sedación, parálisis y ventilación mecánica.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- a) Pacientes con registros incompletos.
- b) Pacientes que se hayan encontrado en posición decúbito prono antes de la recolección de datos.
- c) Pacientes con presencia de síndrome de distres respiratorio agudo, pero sin criterio de neumonía COVID-19.
- d) Pacientes que cuenten con resultado negativo para COVID-19.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- a) Pacientes que se hayan trasladado a otro hospital.
- b) Pacientes que hayan sido trasladados de otros hospitales y que ingresen ya intubados.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se revisaron todos los casos de pacientes con diagnóstico de neumonía grave COVID-19 que ingresaron a unidad de cuidados intensivos en el centenario hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes, en el periodo de comprendido del mes de abril 2020 al mes de agosto de 2021.

Se consideró neumonía grave secundaria a SARS-COV-2 pacientes con prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa en tiempo real (RT-PCR tiempo real), que cumple con criterios de síndrome de distres respiratorio agudo y que se encuentre con ventilación mecánica invasiva.

## **RECURSOS MATERIALES**

Se contó con el siguiente material para la realización del estudio:

Base de datos del centenario hospital Miguel Hidalgo.

Hoja de recolección de datos.

Equipo de computo.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se realizó con estadística, por medio de las medidas de tendencia central, de dispersión, frecuencias absolutas y relativas. Así como prueba de chi cuadrada.

Se utilizó el programa SPSS versión 21. Los resultados se plasmaron en Cuadros y gráficos.

**RESULTADOS**

Se estudio a la población mayor de 18 años que ingreso a la unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo desde abril de 2020 a agosto de 2021. Se obtuvo una muestra de 256 pacientes.

De 256 pacientes con diagnóstico de neumonía COVID-19, se observó un promedio de edad de  $52.27 \pm 14.5$  (18-88). Con un predominio del género masculino del 68% (174). (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Frecuencia de neumonía COVID-19 por género**

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	174	68
Femenino	82	32
Total	256	100,0

**n= 256**

Fuente: Hoja de recolección de datos y expediente clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en el 2021.

De los 256 pacientes que ingresaron el 55.8% falleció de los cuales el 40.2% fueron del sexo masculino y 14.9% del sexo femenino; y el 44.2% vivió, masculino 29.3% y femenino 14.9% (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Frecuencia entre desenlace y género en pacientes con neumonía COVID-19.**

<b>Género</b>	<b>Desenlace</b>				<b>Total</b>	
	<b>Vivieron</b>		<b>Fallecieron</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		
<b>Masculino</b>	71	29.3	103	40.2	174	68
<b>Femenino</b>	42	14.9	40	15.6	82	32
<b>Total</b>	113	44.2	143	55.8	256	100

Fuente: Hoja de recolección de datos y expediente clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en el 2021.

Los pacientes con presión de distensión pulmonar menor a 15 cmH2O represento el 63.3% de los cuales el 29.3% vivió y el 34% fallecieron. Una presión de distensión pulmonar mayor a 15 cmH2O se presentó en el 36.7% (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Frecuencia entre desenlace y presión de distensión pulmonar en pacientes con neumonía COVID-19.**

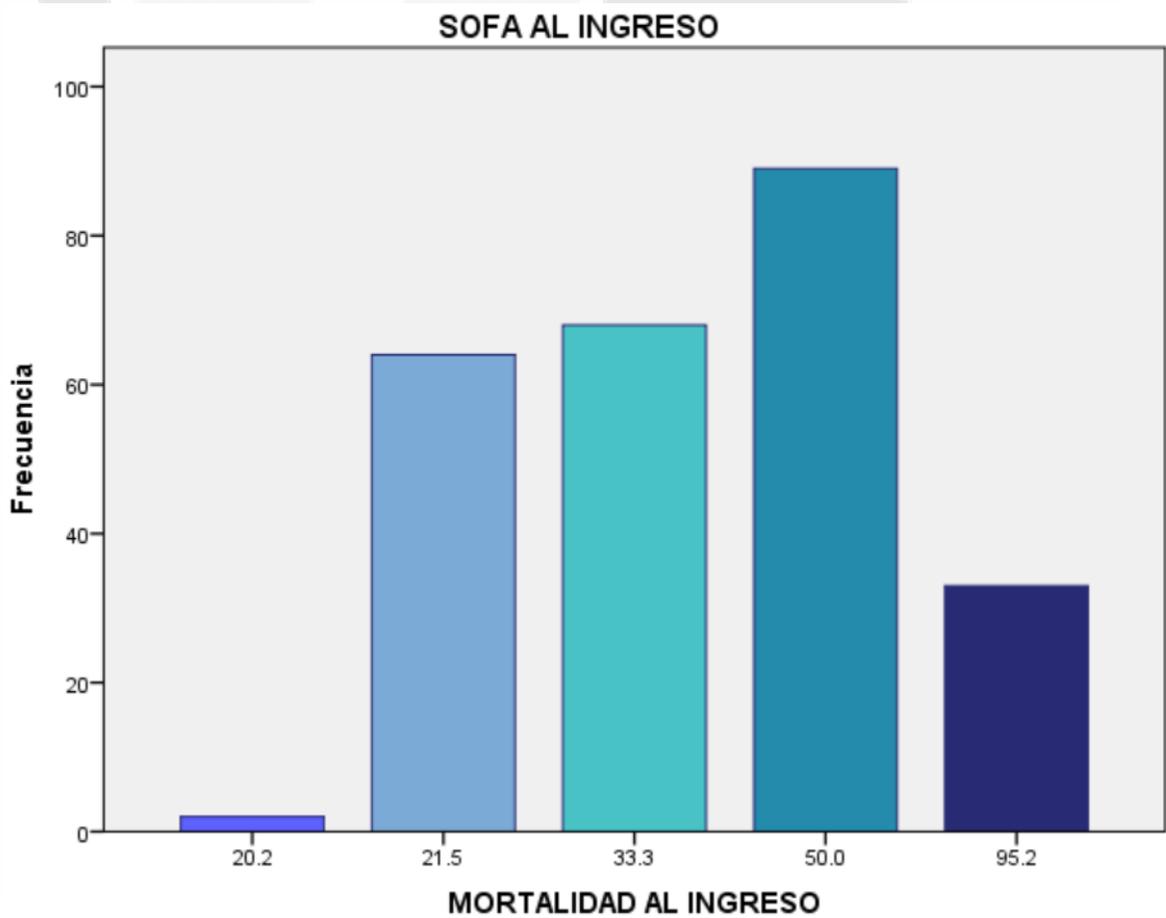
Presión de distensión pulmonar	Desenlace				n= 256 Total	
	Vivieron		Fallecieron		n	%
	n	%	n	%		
<b>Menor</b> a 15 cmH2O	75	29.3	87	34	162	63.3
<b>Mayor</b> a 15 cmH2O	38	14.9	56	21.8	94	36.7
<b>Total</b>	113	44.2	143	55.8	256	100

Fuente: Hoja de recolección de datos y expediente clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en el 2021.

La escala de puntuación de evaluación de insuficiencia orgánica (SOFA) al ingreso arrojó 5 cifras de mortalidad, que fue del 20.2%, 21.5%, 33.3%, 50% y 95.2% de los cuales el primer grupo aumento su mortalidad al 50%, el segundo al 42.1%, el tercero al 54.4%, el cuarto hasta el 61.7% y el último grupo con 69.7% (Figura 1)

Gráfico 1. Frecuencia de pacientes y escala pronóstica de mortalidad a su ingreso

n=256



Se observó que la distensibilidad estática presentó en promedio  $28.7 \pm 10.4$  (11-91). De los pacientes que vivieron el 23.1% presentó una distensibilidad estática menor de 28 ml/cmH<sub>2</sub>O y el 21.1% presentó una distensibilidad estática mayor a 28 cmH<sub>2</sub>O. Falleció el 23.4% con distensibilidad estática menor a 28cmH<sub>2</sub>O y el 32.4% con una distensibilidad mayor de 28 cmH<sub>2</sub>O (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Frecuencia entre desenlace y distensibilidad estática en pacientes con neumonía COVID-19.**

Distensibilidad estática	Desenlace				Total	
	Vivieron		Fallecieron		n	%
	n	%	n	%		
<b>Menor</b> a 28 ml/cmH <sub>2</sub> O	59	23.1	60	23.4	119	46.5
<b>Mayor</b> a 28 ml/cmH <sub>2</sub> O	54	21.1	83	32.4	137	53.5
<b>Total</b>	113	44.2	143	55.8	256	100

Fuente: Hoja de recolección de datos y expediente clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en el 2021.

Se analizó ANOVA de un factor para la distensibilidad estática con un valor de 0.512 y prueba de chi cuadrada para el desenlace y la distensibilidad estática con un valor de 0.62.

## DISCUSIÓN

A partir de los resultados rechazamos la hipótesis de que la distensibilidad estática disminuida en los pacientes con neumonía grave por COVID-19 al ingreso en la unidad de cuidados intensivos es un factor que predice mortalidad. La mortalidad global en la terapia intensiva en pacientes con neumonía grave COVID-19 y ventilación mecánica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo de abril 2020 a agosto 2021 fue del 55.8%, comparado con una mortalidad global del 30.7% encontrada por Carbonell (16) en un estudio de cohorte multicéntrico que incluyó tres países europeos (Andorra, España, Irlanda). La diferencia del porcentaje de mortalidad se podría explicar que en el trabajo realizado se incluyeron pacientes solamente con intubación orotraqueal a diferencia del antes mencionado en el que incluyeron pacientes con neumonía no grave. Por el comportamiento observado en la relación distensibilidad estática y desenlace se define que no existe asociación significativa independientemente de distensibilidad estática mayor o menor a 28 cmH<sub>2</sub>O a diferencia de lo encontrado por Boscolo (15) que en su estudio de cohorte multicéntrico observacional observo que no hay una relación lineal entre la distensibilidad estática y la mortalidad, lo anterior podría explicarse por que el punto de cohorte de distensibilidad en el estudio de Boscolo fue alto (48cmH<sub>2</sub>O) y dichas cifras solo la presento el 5.1% de los pacientes de nuestro estudio. Esta relación no lineal, puede depender de la heterogeneidad fenotípica clínicamente relevante como ha sido explicado por Gattinoni y Chiumello (17) y podría explicar los resultados inconsistentes de investigaciones como en la de Grasselli (18) y col. en donde encontraron que los pacientes con COVID-19 que presentaban una distensibilidad "baja" dentro de las 24 horas posteriores al ingreso en la UCI, tenían una mortalidad a 28 días significativamente mayor.

Encontramos que la relación en los pacientes con presión de distensión pulmonar menor a 15 cmH<sub>2</sub>O y supervivencia fue del 29.3% y la relación presión de distensión pulmonar mayor a 15 cmH<sub>2</sub>O y supervivencia fue del 14.9%, lo anterior es semejante a los estudios realizados por Amato (10) quien observó que una presión de distensión pulmonar menor a 13cmH<sub>2</sub>O se relacionaba con una mayor supervivencia. Se deberá continuar realizando estudios multicéntricos para determinar si la distensibilidad impacta en la mortalidad, sin embargo, de momento la meta continuará siendo la presión de distensión pulmonar menor a 15 cmH<sub>2</sub>O.

## CONCLUSIONES

Se concluye en este estudio que los pacientes con neumonía COVID-19 la distensibilidad estática elevada no se asocia con mayor supervivencia. Así como sugerimos mantener metas de protección pulmonar destacando que se mantenga la presión de distensión pulmonar por debajo de 15cmH<sub>2</sub>O, que hasta el momento es el parámetro que se asocia a una mejor supervivencia.



## REFERENCIAS

1. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med*. 2020 Mar 26;382(13):1199-1207.
2. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020 Feb 15;395(10223):507-513.
3. Ren LL, Wang YM, Wu ZQ, Xiang ZC, Guo L, Xu T, et al. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study. *Chin Med J (Engl)*. 2020 May 5;133(9):1015-1024.
4. World Health Organization. Situation report-90. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). 2020.
5. Secretaría de Salud. Noticias, comunicados, conferencias México2020. Available from: [https:// coronavirus.gob.mx/noticias/](https://coronavirus.gob.mx/noticias/).
6. Gattinoni L, Coppola S, Cressoni M, Busana M, Rossi S, Chiumello D. COVID-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 May 15;201(10):1299-1300.
7. McGonagle D, Bridgewood C, Meaney JFM. A tricompartmental model of lung oxygenation disruption to explain pulmonary and systemic pathology in severe COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2021 Jun;9(6):665-672.
8. Gertler R. Respiratory Mechanics. *Anesthesiol Clin*. 2021 Sep;39(3):415-440.
9. Guérin C, Papazian L, Reignier J, Ayzac L, Loundou A, Forel JM, et al. Effect of driving pressure on mortality in ARDS patients during lung protective mechanical ventilation in two randomized controlled trials. *Crit Care*. 2016 Nov 29;20(1):384.
10. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 1998 Feb 5;338(6):347-54.

11. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*. 2016 Feb 23;315(8):788-800.
12. Grasselli G, Tonetti T, Protti A, Langer T, Girardis M, Bellani G, et al. Pathophysiology of COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. *Lancet Respir Med*. 2020 Dec;8(12):1201-1208.
13. Botta M, Tsonas AM, Pillay J, Boers LS, Algera AG, Bos LDJ, et al. Ventilation management and clinical outcomes in invasively ventilated patients with COVID-19 (PRoVENT-COVID): a national, multicentre, observational cohort study. *Lancet Respir Med*. 2021 Feb;9(2):139-148.
14. Vandebunder B, Ehrmann S, Piagnerelli M, Sauneuf B, Serck N, Soumagne T, et al. Static compliance of the respiratory system in COVID-19 related ARDS: an international multicenter study. *Crit Care*. 2021 Feb 8;25(1):52.
15. Boscolo A, Sella N, Lorenzoni G, Pettenuzzo T, Pasin L, Pretto C, et al. Static compliance and driving pressure are associated with ICU mortality in intubated COVID-19 ARDS. *Crit Care*. 2021 Jul 28;25(1):263.
16. Carbonell R, Urgelés S, Rodríguez A, Bodí M, Martín-Loeches I, Solé-Violán J, et al. Mortality comparison between the first and second/third waves among 3,795 critical COVID-19 patients with pneumonia admitted to the ICU: A multicentre retrospective cohort study. *Lancet Reg Health Eur*. 2021 Dec;11:100243.
17. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med*. 2020;46(6):1099–102.
18. Grasselli G, Tonetti T, Protti A, Langer T, Girardis M, Bellani G, et al. Patho-physiology of COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(12):1201–8.

**ANEXO A: HOJA DE RECOLECCIÓN ANVERSO**

Hoja de recolección de datos:

Nombre:

Expediente:

<b>Género</b>	
<b>Edad</b>	
<b>Mortalidad (SOFA)</b>	
<b>Peso predicho (pp)</b>	
<b>Volumen tidal (Vt)</b>	
<b>Frecuencia respiratoria (FR)</b>	
<b>Presión positiva al final de la espiración (PEEP)</b>	
<b>Fracción inspirada de oxígeno (FiO2)</b>	
<b>Presión meseta (Pplat)</b>	
<b>Driving pressure (DP)</b>	
<b>Distensibilidad estática (C est)</b>	
<b>Ph</b>	
<b>Presión parcial de oxígeno (PaO2)</b>	
<b>Presión parcial de dióxido de carbón (PaCO2)</b>	
<b>Índice PaO2/FiO2 (P/F)</b>	

## ANEXO B: HOJA DE RECOLECCIÓN REVERSO

### SOFA score (Escala de Evaluación Secuencial de Falla Orgánica)

Sistema	Puntos				
	0	1	2	3	4
<b>RESPIRATORIO</b>					
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	> 400	<400	<300	<200	<100
<b>COAGULACION</b>					
Plaquetas (x ml)	>150,000	<150,000	<100,000	<50,000	<20,000
<b>HIGADO</b>					
Bilirrubina mg/dl	<1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	>12
<b>CARDIOVASCULAR</b>					
TAM mmHg	>70	<70	Dopamina (5mcg/kg/min) o dobutamina	Dopamina <5.-15 o epinefrina <0.1 o norepinefrina <0.1	Dopamina >5.-15 o epinefrina >0.1 o norepinefrina >0.1
<b>SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</b>					
Escala Coma Glasgow (ECG)	15	13-14	10-12	6-9	6
<b>RENAL</b>					
Creatinina (mg/dl)	1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	>5
Gasto urinario ml/día				<500	<200