



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA INTERNA

**INDICE DE ADIPOSIDAD COMO FACTOR PRONÓSTICO DE LA FUNCIÓN  
RESPIRATORIA Y PREDICTOR PARA REQUERIMIENTOS DEL MANEJO  
AVANZADO DE LA VÍA AEREA EN PACIENTES COVID-19.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CLÍNICA

PRESENTADO POR

**DR. LUIS ERNESTO PEÑA VARGAS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
**MEDICINA INTERNA**  
**Marzo 2019 – Febrero 2023**  
**HOSPITAL GENERAL TICOMÁN**

DIRECTORES DE TESIS  
DR. JUAN ANTONIO SUÁREZ CUENCA  
DR. CARLOS ALBERTO LOZADA PÉREZ  
DR. ANDRÉS LEDESMA VÁZQUEZ

2022 - 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA INTERNA

**INDICE DE ADIPOSIDAD COMO FACTOR PRONÓSTICO DE LA FUNCIÓN  
RESPIRATORIA Y PREDICTOR PARA REQUERIMIENTOS DEL MANEJO  
AVANZADO DE LA VÍA AEREA EN PACIENTES COVID-19.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CLÍNICA

PRESENTADO POR

**DR. LUIS ERNESTO PEÑA VARGAS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
**MEDICINA INTERNA**

**Marzo 2019 – Febrero 2023**  
**HOSPITAL GENERAL TICOMÁN**

DIRECTORES DE TESIS  
DR. JUAN ANTONIO SUÁREZ CUENCA  
DR. CARLOS ALBERTO LOZADA PÉREZ  
DR. ANDRÉS LEDESMA VÁZQUEZ

2022 - 2023



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**INDICE DE ADIPOSIDAD COMO FACTOR PRONÓSTICO DE LA FUNCIÓN  
RESPIRATORIA Y PREDICTOR PARA REQUERIMIENTOS DEL MANEJO  
AVANZADO DE LA VÍA AEREA EN PACIENTES COVID-19.**

Dr. Luis Ernesto Peña Vargas

Vo. Bo.

Dr. José Juan Lozano Nuevo

Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina Interna

Vo.Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano



Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación  
Secretaría de Salud de la Ciudad de México

SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN



*Ledesma A.*

---

**Dr. Andrés Ledesma Vázquez**

Hospital General Ticomán

Adscrito

Director de tesis

---

**Dr. Carlos Alberto Lozada Pérez**

Instituto Nacional de Rehabilitación

Adscrito

Director de tesis

---

**Dr. Juan Antonio Suárez Cuenca**

Hospital General Xoco

Adscrito

Director de tesis

## **Dedicatoria**

Gracias

A mi madre, mi motor incondicional y mi apoyo en todo.

A mi hermana, porque la distancia es el menor de los obstáculos cuando se quiere.

A mi padre, por aportar esa luz que hacía falta en la oscuridad

A mis tíos Maribel y Germán, porque sin ellos esto no hubiera sido posible.

A Lizzet, le diste orden y sentido cuando todo era caos.

**Director de tesis** A mi familia, por siempre estar ahí.

A mis profesores y médicos de base de los diversos hospitales donde roté, por aportar un poco de su criterio médico para ir creando el mío.

Director de tesis

<b>INDICE</b>	
<b>RESUMEN</b>	<b>8</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>8</b>
<b>II. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
<b>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>12</b>
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>12</b>
<b>4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>V. HIPÓTESIS</b>	<b>13</b>
<b>VI. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>13</b>
<b>VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>13</b>
<b>VIII. METODOLOGÍA</b>	<b>13</b>
<b>8.1 TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>14</b>
<b>8.2 POBLACIÓN</b>	<b>14</b>
<b>8.3 MUESTREO</b>	<b>14</b>
<b>8.4 TIPO DE MUESTREO Y ESTRATEGIAS DE RECLUTAMIENTO</b>	<b>15</b>
<b>8.5 CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>15</b>
<b>8.6 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>17</b>
<b>8.7 ANALISIS ESTADÍSTICO</b>	<b>17</b>
<b>IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<b>17</b>
<b>X. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>18</b>
<b>XI. DISCUSIÓN</b>	<b>20</b>
<b>XII. CONCLUSIONES</b>	<b>22</b>
<b>XIII. LIMITACIONES DEL TRABAJO</b>	<b>23</b>
<b>XIV. PERSPECTIVAS</b>	<b>23</b>
<b>XV. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>24</b>
<b>TABLAS</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 1.</b>	<b>25</b>
<b>FIGURAS</b>	<b>27</b>
<b>Figura 1</b>	<b>27</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>27</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>28</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>29</b>
<b>Cronograma</b>	<b>29</b>



## RESUMEN

**Introducción.** La infección por SARS COV 2 ha sido un reto para la comunidad médica y se necesitan de más y mejores herramientas para poder predecir el pronóstico de los pacientes con formas graves de la enfermedad así como la necesidad del manejo avanzado de la vía aérea.

**Objetivo.** Determinar la correlación que existe entre el índice de ROX y el índice de adiposidad visceral para predecir el fallo del uso de cánulas de alto flujo y la necesidad de ventilación mecánica invasiva

**Método.** Se incluyeron 91 registros de pacientes con diagnóstico de COVID 19, durante el periodo de un año, y se dividieron en 2 grupos dependiendo de si requirieron la ventilación mecánica invasiva. Se realizó un análisis estadístico de los datos recopilados.

**Resultados.** Para el se realizó prueba de U de Mann-Whitney para correlación de medias, donde se encontró un valor promedio de índice de ROX de 8.7 en pacientes con ventilación mecánica invasiva,  $p < 0.001$  OR 2.7 (CI 95% 1.5 a 4.8); para el índice de adiposidad visceral (VAI) se encontró una media de 3.49,  $p < 0.01$  OR 4.17 (CI 95% 2.4 a 7); Se calculó curvas ROC para VAI, obteniendo un área bajo la curva de 0.948, De la misma manera se calculó curva ROC para el índice de ROX, obteniendo un ABC de 0.775.

## I.INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo tiene como finalidad el estudio de opciones para la evaluación de lo pacientes con diagnóstico de COVID-19, una enfermedad que tomo sorpresa a la comunidad médica global y que, a su vez, ha generado nuevas líneas de trabajo, no solo para enfrentar la pandemia de SARS COV 2, sino para el abordaje de las neumonías atípicas de etiología viral, para las cuales se tenían herramientas limitadas en comparación con la evaluación de la neumonía adquirida en la comunidad de etiología bacteriana. En el mismo sentido, herramientas novedosas, pero poco difundidas para la evaluación de la necesidad de ventilación mecánica invasiva y no invasiva, así como el uso de dispositivos de alto flujo fueron retomadas y adaptadas para la toma de decisiones del personal de salud respecto a la evaluación de los pacientes.

Esta neumonía atípica tuvo un impacto significativo en la población mexicana, en quien, debido a sus características poblacionales y epidemiológicas, fue blanco de presentaciones más graves de la enfermedad. Entre estas destaca la alta prevalencia de síndrome metabólico, dislipidemias y la disfunción adiposa. Esta entidad clínica puede evaluarse mediante el uso de antropometría y bioimpedancia; sin embargo, se han desarrollado nuevas aproximaciones a su estudio, siendo uno de los más útiles por su relativa facilidad el índice de adiposidad visceral (VAI por siglas en inglés de Visceral Adiposity Index). Con nuestra investigación buscamos definir una correlación entre presentar un VAI elevado y el fracaso de dispositivos de alto flujo cuyo punto de corte no está estudiado en la población mexicana.

## II.ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En noviembre de 2019 se descubrió en la ciudad china de Wuhan, por parte de la Comisión de Salud y Salud Municipal, una nueva cepa del coronavirus causante de Síndrome de Distress Respiratorio Agudo (ARDS por siglas en inglés), denominada SARS COV2, causante de la neumonía atípica COVID 19, la cual tuvo una rápida

expansión de manera global, afectando a más de 84 países y causando, a marzo de 2022, más de 452 millones de casos, y aproximadamente 6.05 millones de muertes. Desde entonces, la evidencia previa que se encontraba por la experiencia con el virus MERS-CoV y el SARS CoV en 2007 y 2012 ayudó a enfrentar en el inicio de la pandemia en ciernes<sup>1</sup>. Se determinó, por lo mismo, que el principal medio de contagio era a través de aerosoles, por lo que el uso de equipos de protección personal fue implemmentado para disminuir el riesgo de infección entre los practicantes de la salud<sup>2</sup>.

La infección produjo un aumento en el número de casos de sepsis por neumonía atípica, así como de necesidad de manejo avanzado de la vía aérea, así como saturación de los servicios de terapia intensiva y terapia intermedia en los diversos hospitales alrededor del mundo, ante la manifestación de gravedad por desarrollo de ARDS y la necesidad de manejo por personal capaz de atender la gravedad de esta enfermedad<sup>3</sup>. El reto existe por la amplia variedad de síntomas inespecíficos que produce la enfermedad, tales como tos, fiebre, fatiga, diarrea, desarrollando posteriormente fracaso respiratorio e hipoxemia.

La disnea es el síntoma más común de la forma grave de la enfermedad, acompañada por lo general de hipoxemia. La falla respiratoria se desarrolla al poco tiempo de inicio de los síntomas a su forma más grave que es el ARDS, definido como un inicio agudo de infiltrados bilaterales, hipoxemia grave, y edema pulmonar que no puede ser explicado por un origen cardiogénico.

La mayoría de los pacientes cursan con linfopenia y, en algunos casos presentan complicaciones tromboembólicas así como alteraciones en el sistema nervioso central. El COVID 19 grave también puede derivar en lesiones hepática, renal y cardíaca agudas, arritmias, rabdomiólisis, coagulopatía y choque, todas ellas asociados a signos de inflamación.

Todo esto es secundario al inicio de la tormenta de citocinas, evento inmunológico desencadenado por la respuesta disregulada del huésped a la presencia del coronavirus<sup>4</sup>. Si bien, no está del todo aceptado el término, y existe mucha controversia respecto a que es lo que ocasiona esta desproporción de la respuesta inmune, no se puede negar que esta contribuye en gran parte a la amplia y severa presentación de la COVID 19 y su marcador de gravedad<sup>3</sup>.

Ante este panorama, si bien las herramientas diagnósticas que se contaban en el momento aportaban información valiosa para el diagnóstico, tales como la radiografía de tórax, o los estudios de laboratorio fueron de utilidad para la valoración y estadificación de gravedad se volvió prioritaria para la toma de decisiones oportunas con la finalidad de salvaguardar la salud de los pacientes afectados<sup>5</sup>.

Entre los diversos marcadores inflamatorios, previamente utilizados para la valoración de pacientes con sepsis por otras causas, como determinantes orientadoras para la atención de estos pacientes. El uso de la proteína C reactiva (CRP por siglas en inglés), la deshidrogenasa láctica (LDH por siglas en inglés), la ferritina, el dímero D (DD), la albúmina sérica, así como el cálculo de marcadores para evaluar la función respiratoria, como el índice de Kirby o el índice de ROX, eran de utilidad para conocer el pronóstico del paciente y la necesidad de incrementar el aporte de oxígeno<sup>6</sup>.

Para el seguimiento de estas elevaciones del requerimiento de oxígeno, se utilizaron diversas escalas y técnicas ya conocidas para mejorar el pronóstico de los pacientes, tales como la posición prono o el uso de cánulas de alto flujo para mejorar el estado respiratorio de los pacientes o la valoración del índice de ROX para evaluar el deterioro temprano de la función respiratoria y la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea oportuno<sup>7</sup>. De igual manera, el evaluar la estrategia de ventilación óptima para estos pacientes fue necesaria la implementación de distintas estrategias.

En el 2018, en un estudio publicado por Oriol Roca y colaboradores<sup>8</sup> desarrollaron un estudio multicéntrico de cohorte para asociar el uso de de puntas nasales de alto flujo en pacientes con diagnóstico de neumonía definida de acuerdo a los criterios establecidos por la IDSA en 2007. Este seguimiento se realizó por 2 años y para su evaluación diseñaron la herramienta a la que llamaron índice de ROX definido como la razón entre SAFI (Saturación de oxígeno entre Fracción inspirada de Oxígeno) y la frecuencia respiratoria de los pacientes. De acuerdo a los valores reportados obtuvieron un área bajo la curva de 0.8. La falla respiratoria reportada se asoció a mayor tiempo de estancia en unidades de terapia intensiva y una mayor mortalidad.

Se han estudiado otros factores que determinan la gravedad pronóstica de los pacientes que presentan sepsis y SDRA por SARS CoV 2 que puedan asociarse a estados inflamatorios, tal como el caso de los niveles de albumina sérica, la cual se ha visto que se encuentra disminuida en pacientes con un estado proinflamatorio y que juega un papel importante en la evaluación del paciente con COVID 19<sup>9</sup>. En 2021 López Lazaro, en Perú, realizó un estudio de casos y controles para determinar si las alteraciones de albúmina encontradas en los pacientes con formas graves de covid se relaciona es determinante al momento de evaluar su pronóstico. Este estudio mostró diferencias significativas estadísticamente dando relación de que la albumina si es un factor importante a ser evaluado.

El estado nutricional en estos pacientes cobra entonces un sentido más profundo durante su evaluación, pues a nivel mundial la pandemia de síndrome metabólico sigue siendo de alta prevalencia y en aumento debido al estilo de vida industrializado en el que vivimos actualmente.

La obesidad y la dislipidemia son factores que juegan un papel ya estudiado previamente en el desarrollo de un estado proinflamatorio previo al inicio de de diversas enfermedades y que marca un factor de mal pronóstico en enfermedades infecciosas como el COVID 19.

Al estudiar el desorden metabólico de la dislipidemia y la obesidad es que se ha encontrado una gran heterogeneidad en la distribución de la grasa corporal y su importancia. La obesidad, definida como el exceso de grasa corporal ha sido comúnmente estudiada en la clínica, siendo el uso del Índice de masa corporal (BMI por sus siglas en inglés), calculada como el peso en kilogramos dividido por la altura en metros al cuadrado, el más reconocido para la medición de esta. A su vez, estudios han mostrado una asociación con un incremento de la mortalidad con el BMI elevado. Enfermedades como la hipertensión, la diabetes tipo 2, las enfermedades biliares y el riesgo cardiovascular son parte de las características patológicas asociadas a esta condición deletérea de la salud<sup>2</sup>. Sin embargo, el BMI no es la mejor herramienta para evaluar la obesidad.

El tejido adiposo visceral es también un componente de alta relevancia al momento de estudiar y analizar las posibles implicaciones clínicas de la obesidad, además de que permite un entendimiento integral de las comorbilidades asociadas a esta condición<sup>10</sup>. Para este, la evaluación mediante resonancia magnética en conjunto a la antropometría han brindando un nuevo panorama para la evaluación de esta característica de la obesidad que no se había logrado delimitar previamente. Sin embargo, su uso estandarizado no se ha conseguido debido a la dificultad para la obtención de la resonancia magnética, sobre todo en sitios donde la obtención de estudio de imagen es difícil o muchas veces inaccesible, por lo que se han propuesto otras formas de poder hacer la evaluación de la adiposidad visceral.

En la patogenia de la obesidad, los compuestos grasos juegan un papel importante en el desarrollo del estado proinflamatorio y en la hipertrofia del tejido graso, debido a que estos mismos entorpecen el metabolismo, favoreciendo el almacenamiento de grasas y con ello aumentando el riesgo cardiovascular y la mortalidad de la población<sup>11</sup>.

Entre las herramientas desarrolladas para la evaluación y manejo de la obesidad y sus implicaciones metabólicas, es que se desarrolló Índice de Adiposidad Visceral (VAI por siglas en inglés)<sup>12</sup>, diseñado por Amato y colaboradores en 2010 un marcador de disfunción adiposa que utiliza la medición del BMI y de la circunferencia abdominal así como los valores de lípidos en sangre, en específico el valor de colesterol de alta densidad (HDL por siglas en inglés) y de triglicéridos obtenidos en suero, y son diferenciados entre hombres y mujeres. Este índice facilita en gran parte la evaluación de los pacientes en lugares de menores recursos.

Respecto al mismo, se conoce que valores altos de disfunción adiposa con VAI elevado favorece alteraciones pulmonares, asociado a un incremento del esfuerzo respiratorio y a una disminución de la capacidad vital forzada, principalmente en mujeres que presentan valores de corte superiores a 1.84<sup>13</sup>. He y colaboradores diseñaron en 2021 un estudio en pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar. Sin embargo en este estudio no se consideraron pacientes con enfermedades infecciosas que alteraran la función respiratoria. Otro de los puntos a considerar es que los valores encontrados tanto de adiposidad como de la dislipidemia, por lo que los resultados no pueden ser trasladados a poblaciones como la mexicana. Sin embargo es de destacar que en el estudio se encontró una relación entre valores altos de VAI y mayor alteración pulmonar, por lo que es esperable que se obtenga, aunque con distintos valores de corte, un comportamiento similar o aún más notorio en poblaciones con valores más elevados de dislipidemia.

México no ha sido ajeno a esta problemática. De acuerdo al último reporte epidemiológico de 2021 publicado el 25 de octubre de ese año en el país se tenía un registro de 3.748 millones de casos reportados positivos, equivalente a un 3.8% de la población, cifra que ha aumentado en los meses subsecuentes, teniendo una prevalencia actual de la enfermedad cercana al 4%<sup>14</sup>. Por lo mismo es de vital importancia para los médicos mexicanos el conocimiento de esta enfermedad así como las herramientas a nuestra disposición para la evaluación de estos pacientes. Así mismo, en la población mexicana existe una epidemia de síndrome metabólico. En el último censo poblacional de salud realizado por el INEGI se reporta la alarmante prevalencia del 57% de personas que padecen sobrepeso u obesidad en el país. Reconociendo que las alteraciones en el tejido graso favorecen un estado alterado proinflamatorio<sup>10</sup>.

Todo esto en su conjunto ofrece un panorama poco favorecedor para la población mexicana con diagnóstico de neumonía COVID 19, enfermedad con la cual ya se ha establecido una relación negativa con la obesidad<sup>8</sup> y el mal pronóstico de la enfermedad, por lo que conocer de mejor manera a nuestra población, la prevalencia de disfunción del tejido adiposo, y si esta contribuyo de manera deleterea a la gravedad de la enfermedad, podria ofrecer una llamada de atención previa al momento de evaluar a los pacientes y poderles ofrecer un tratamiento oportuno en esta y otras enfermedades pulmonares que puedan desarrollar en la población<sup>15</sup>.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La pandemia por SARS COV 2 en conjunto con la epidemia de síndrome metabólico en el país forman factores de riesgo para el desarrollo de COVID 19 grave y la necesidad de manejo avanzado de la vía aerea. El reconocer como estas dos entidades se relacionan entre sí, y compararlo con otros marcadores inflamatorios ya establecidos para la evaluación de la gravedad de la enfermedad puede aportar más y mejores herramientas para la evaluación de la enfermedad y como el personal clínico se enfrenta y toma decisiones con respecto al manejo a otorgar en estos pacientes. A su vez, existe poca evidencia de la relación entre la dislipidemia y las alteraciones respiratorias en enfermedades infecciosas, tal como el COVID 19. La información sobre esta patología aún se encuentra en desarrollo y por lo tanto existe una laguna grande de conocimiento. También en cuestión de la evaluación de la función respiratoria. Si bien el índice de ROX y otras herramientas se han utilizado para medir la función respiratoria, sin embargo la correlación existente entre este y las comorbilidades más comunes en nuestra población, puesto que puede llegar a ser un factor que altere los puntos de corte de dichas escalas. En este proyecto se evaluará al VAI como un marcador predictivo para el requerimiento de manejo avanzado de la vía aerea y su asociación con el pronóstico de la enfermedad. Ante esta situación ¿El Índice de Adiposidad Visceral elevado es de utilidad para determinar el pronóstico y la necesidad de manejo avanzado de la vía aerea, en los pacientes con diagnóstico de SARS COV2, de acuerdo al índice de ROX calculado al momento de su ingreso a hospitalización?

### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La neumonía COVID 19 ha significado un reto para los sistemas de salud y de manera puntual para los profesionales de la salud en el mundo. El incremento de pacientes con requerimiento de manejo avanzado de la vía aerea y su pronta evaluación ha llevado al desarrollo de instrumentos para la estadificación y con esto otorgar un tratamiento oportuno.

La disfunción adiposa, como parte del espectro del síndrome metabólico, se suma a los factores de mal pronóstico en múltiples enfermedades inflamatorias y cardiovasculares, por lo que determinar su asociación con el pronóstico ventilatorio de los pacientes con SARS COV 2, podrá ser utilizado como un apoyo para la toma de decisiones de manera temprana con estos pacientes.

Aún no se cuenta con estudios que permitan esclarecer una herramienta para su estudio por lo que con este proyecto se propondrá de manera más clara la utilización de la herramienta del índice de ROX para la evaluación de la misma.

El presente trabajo será de utilidad para lograr alimentar el escaso conocimiento al respecto y será de utilidad, a su vez, de poder mejorar la toma de decisiones frente al paciente y que tenga un impacto para mejores protocolos de atención.

#### **4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿El Índice de Adiposidad Visceral elevado es de utilidad para determinar el pronóstico y la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea, en los pacientes con diagnóstico de SARS COV2, de acuerdo al índice de ROX calculado al momento de su ingreso a hospitalización?

#### **V.HIPÓTESIS (Bilateral modelo de 2 colas)**

- *Hipótesis Nula:*
  - Los valores elevados de VAI no se asocian a un índice de ROX disminuido y a un aumento en el requerimiento de manejo avanzado de la vía aérea en los pacientes con diagnóstico de COVID 19.
  
- *Hipótesis alterna:*
  - Los valores elevados de VAI se asocian a un índice de ROX disminuido y a un aumento en el requerimiento de manejo avanzado de la vía aérea en los pacientes con diagnóstico de COVID 19.

#### **VI.OBJETIVO GENERAL**

- a. Determinar si existe asociación del Índice de Adiposidad Visceral con el índice de ROX ante la necesidad de manejo instrumentado de la vía aérea, en los pacientes con diagnóstico de infección por SARS COV2.

#### **VII.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Determinar si los valores del VAI se relacionan con los niveles de marcadores inflamatorios.
  
- b. Determinar la existencia de disfunción adiposa en los pacientes con COVID 19
  
- c. Determinar características clínicas y pronósticas de los pacientes con diagnóstico de COVID 19.
  
- d. Determinar la asociación entre VAI y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de COVID 19
  
- e. Establecer un punto de corte para población mexicana

## VIII.METODOLOGÍA

### 8.1 TIPO DE ESTUDIO

Transversal analítico (Transversal, Observacional, Retrospectivo, Comparativo, Analítico) Casos y controles.

### 8.2 POBLACIÓN

Pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna durante el periodo de mayo 2020 a julio de 2021 en el Hospital General Tláhuac.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Expedientes clínicos de pacientes con infección confirmada o sospecha por SARS COV 2.
2. Requerir internamiento a area de hospitalización por requerimiento de oxígeno suplementario de alto flujo.
3. Presentación de cuadro severo de COVID 19
4. Contar con los estudios de laboratorio necesarios para la evaluación
5. Recibir su tratamiento de forma apegada a la prescrita por su médico

### CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

Expedientes clínicos de pacientes sin infección por SARS COV 2.

### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Expedientes clínicos incompletos.

### 8.3 MUESTREO

#### ***Cálculo de muestra***

Con base al cambio en las diferencias de marcadores de inflamación subclínica en estudios de diseño similar, se calculó el siguiente tamaño de muestra.

$$n = \frac{(Z^{a/2})^2 (p(1-p))}{d^2}$$

donde:

n = tamaño de muestra.  
 $Z^{a/2}$  = valor Z del error alfa con una confianza de 95%, asignando a alfa = 0.05  
p = prevalencia poblacional esperada para el evento en estudio (de acuerdo a reportes previos) = 4% de acuerdo a los últimos reportes epidemiológicos nacionales.  
d = diferencia entre el valor de prevalencia poblacional esperada y el error aceptable.

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.04(1-0.04))}{0.147} = 36.7 = 40$$

(0.2) <sup>2</sup>

0.04

Considerando distribución en casos y controles n=80 pacientes.

#### 8.4 TIPO DE MUESTREO Y ESTRATEGIAS DE RECLUTAMIENTO

Muestreo no probabilístico, por intención. Se recabaron de manera retrospectiva los datos de expedientes clínicos de pacientes ingresados en el hospital general de Tláhuac de mayo de 2020 a junio de 2021, que se encontraran completos.

Tabla. Categorización de variables

#### 8.5 CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

Nombre de variable	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador o índice
<b>edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	Cuantitativa discontinua de control	Número de años
		Independiente	
<b>sexo</b>	Papel genético, psicológico y sociocultural basado en masculino o femenino asignado a una persona.	Cualitativa nominal de control	Masculino
		Independiente	Femenino
<b>Peso</b>	Determinación de la masa de una persona.	Cuantitativa continua	Kg
		Independiente	
<b>Talla</b>	Medición de la longitud corporal de una persona, de los pies a la cabeza	Cuantitativa continua	Metros
		Independiente	
<b>Índice de Masa Corporal</b>	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	Cuantitativa ordinal	Kg/m <sup>2</sup>
		Independiente	
<b>Circunferencia abdominal</b>	Es la medición de la distancia alrededor del abdomen a nivel del ombligo	Cuantitativa continua	Cm
		Independiente	
<b>Frecuencia Respiratoria</b>	Número de respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico.	Cuantitativa discontinua	Resp/min
		Dependiente	
<b>Colesterol total</b>	Cantidad total de colesterol (Sustancia cerosa parecida a la grasa) que existe en el organismo	Cuantitativa continua	mg/dl
		Independiente	mmol/l
<b>HDL</b>	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad.	Cuantitativa continua	Mg/dl
		Independiente	Mmol/l



<b>Trigliceridos</b>	Ester derivado del glicerol y 3 acidos grasos. Principal constituyente de la grasa corporal	Cuantitativa continua Independiente	Mg/dl Mmol/l
<b>PCR</b>	Proteina reactante de fase aguda en respuesta a procesos inflamatorios	Cuantitativa continua Independiente	Mg/L
<b>Deshidrogenasa Láctica</b>	Enzima catalizadora presente en múltiples tejidos del organismo	Cuantitativa continua Independiente	u/L
<b>Ferritina</b>	Principal proteína almacenadora, transportadora y liberadora de hierro	Cuantitativa continua Independiente	Ng/ml
<b>Presion arterial de oxígeno</b>	Presion del oxígeno disuelto en la sangre arterial	Cuantitativo discontinua Independiente	mmHg
<b>FiO2</b>	Porcentaje de oxígeno inspirado	Cuantitativa discontinua Independiente	Porcentaje
<b>Índice de Kirby</b>	Relación entre la presión arterial de oxígeno con la fracción inspirada de oxígeno	Cuantitativa continua Independiente	Valor directo
<b>Saturación de oxígeno</b>	Porcentaje de hemoglobina que se encuentra ocupado por oxígeno	Cuantitativa discontinua Independiente	Porcentaje
<b>Índice de Adiposidad Visceral</b>	Índice matemático específico por sexo que expresa de manera indirecta la función adiposa visceral. Se considera positivo y negativo	Cualitativa Independiente	Posito/Negativo
<b>Índice de ROX</b>	Variable para evaluar el éxito o fracaso de la oxigenación. Se toma como positivo o negativo.	Cualitativa nominal Dependiente	Si/No
<b>Requerimiento de manejo avanzado de la vía aerea</b>	Determinación de si el paciente requirió intubación durante su ingreso hospitalario	Cualitativa nominal Dependiente	Si/No
<b>Defunción</b>	Indicador de si el paciente falleció durante su estancia hospitalaria	Cualitativa nominal Dependiente	Si/No

## **8.6 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Se recabaron resultados de laboratorio, así como antropometría (peso y talla) a través de la revisión de expedientes clínicos. Se realizó medición de circunferencia abdominal con cintra métrica en centímetros, disponible en servicio de enfermería a nivel de la cicatriz umbilical. Se realizó una base de datos con los datos obtenidos.

## **8.7 ANALISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó prueba de normalidad a las variables cuantitativas continuas utilizando prueba de Shapiro Wilk, en la que se encontró distribución no normal, por lo que se utilizó mediana y rango intercuantil.

Se crearon las variables de índice de ROX e índice de adiposidad visceral codificado de acuerdo con el estado ventilatorio y defunción.

Además, se realizaron curvas ROC para VAI y el índice de ROX para apoyo mecánico ventilatorio y defunción con el que se encontró el mejor punto de corte para sensibilidad y especificidad.

Posteriormente se hizo regresión logística para obtener razón de momios (OR) con sus respectivos intervalos de confianza.

## **IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El proyecto se realizó con pleno cumplimiento de las exigencias normativas y éticas que se establecen para la investigación para la salud en su título quinto, capítulo único del artículo 100, publicado en el Diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1984, con última reforma publicada el 24/04/13, respetando la Declaración de Helsinki adaptado a la 18ª. Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, 1964 y revisado por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, 1975 y requiere de la autorización de las comisiones institucionales participantes.

### **LEY GENERAL DE SALUD**

La investigación en los seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica. II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo; III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación; IV. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud; V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes. VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la

investigación; VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

## DECLARACIÓN DE HELSINKI

Es la misión del médico velar por la Salud de las personas. Los propósitos de la investigación biomédica que involucra a seres humanos deben ser mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos, y entender la etiología y patogénesis de la enfermedad. El avance de la ciencia médica se fundamenta en la investigación que en última instancia debe descansar, en parte, en la experimentación con seres humanos. En el campo de la Investigación biomédica debe reconocerse una diferencia fundamental entre la investigación médica en que la meta principal es el diagnóstico o la terapéutica, y aquella en la que el objetivo esencial es puramente científico. Debido a que es fundamental que los resultados de los experimentos de laboratorio se apliquen a seres humanos para incrementar el conocimiento científico, la Asociación Médica mundial ha preparado recomendaciones como guía para Investigación biomédica que involucre a seres humanos.

Debe sujetarse a principios científicos aceptados y deberá estar basada en experimentaciones adecuadas, así como en el conocimiento de la literatura científica. El diseño y ejecución de cada procedimiento experimental deberá estar claramente formulado en un protocolo, el cual será enviado a un comité independiente para su consideración y guía.

Debe ser conducida solo por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un médico clínico competente.

No debe ser llevada a cabo a menos que la importancia del objetivo este en proporción de los riesgos inherentes.

Debe respetar el derecho de cada sujeto a salvaguardar su integridad.

En la publicación de los resultados el médico está obligado a preservar la veracidad de los mismos.

Cada sujeto potencial de ser informado de los objetivos, métodos, beneficios anticipados peligros potenciales y molestias que el estudio pueda provocar. El medio obtendrá el consentimiento informado por escrito.

## X. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se utilizó el programa SPSS 28.0.1.1 (14) para el análisis estadístico, se realizó prueba de normalidad de Shapiro Wilk obteniendo resultado de  $p < 0.037$  considerándose una distribución no normal de los datos. También se consideró el desenlace del paciente al momento de su egreso, reportando mortalidad de 37 pacientes, equivalente al 40% de la población total estudiada, de los cuales fallecieron 35 pacientes que se encontraban en ventilación mecánica invasiva, y 12 que no requirieron dicho procedimiento, encontrando por coeficiente de correlación

de Pearson de 0.63  $p < 0.001$ . La distribución de las poblaciones se ejemplifica en las figuras 1 y 2.

Se calculó curvas ROC para VAI (Figura 3), obteniendo un área bajo la curva de 0.948, se realizó índice de Youden para los valores del área bajo la curva para obtener el mejor punto de corte para la población del estudio con la mejor sensibilidad y especificidad encontradas, siendo para VAI el valor de 3.65, con Sensibilidad de 77% y Especificidad de 98%. De la misma manera se calculó curva ROC (Figura 4), ABC er índice de Youden para el índice de ROX, obteniendo un ABC de 0.775, valor de 7.8 como punto de corte, para una sensibilidad de 82% y Especificidad de 66%.

Para el análisis de muestras de distribución anormal se realizó prueba de U de Mann-Whitney para diferencia de medias y Kruskal-Wallis, donde se encontró un valor promedio de índice de ROX de 8.7 en pacientes con ventilación mecánica invasiva donde hubo diferencia significativa entre pacientes intubados contra no intubados,  $p < 0.001$  adicionalmente se calcularon las asociaciones de riesgo con diferentes variables (Figura 5) como: OR 2.7 (CI 95% 1.5 a 4.8) para índice de ROX; para el índice de adiposidad visceral (VAI) se encontró una media de 3.49,  $p < 0.01$  OR 4.17 (CI 95% 2.4 a 7); también se calculó la media del valor del índice de Kirby, de 154. Se calculó una asociación entre éste índice y la probabilidad de requerir ventilación mecánica invasiva; con  $p < 0.001$ .

Con respecto a la individualización de casos por sexo, edad y comorbilidades, se realizaron pruebas de chi cuadrada y estimación de riesgo en las que se encontró diferencia significativa en cuanto al sexo se encontró un OR de 3.2  $p < 0.01$  (CI 95% 1.37 a 7.5). De las comorbilidades estudiadas, solo la hipertensión tuvo un impacto significativo con un OR de 1.9 y  $p = 0.03$  (CI 1.1 a 3.4). No se encontró asociación estadísticamente significativa respecto a la edad, Diabetes o Enfermedad Renal crónica. Al evaluar esta última, se realizó una prueba pareada en la cual no se encontró diferencia estadísticamente significativa con una  $p = 0.13$ .

Se evaluó también marcadores inflamatorias, encontrando significancia estadística con la frecuencia respiratoria ( $p = 0.005$ ), peso ( $p = 0.005$ ), IMC ( $p = 0.034$ ), circunferencia abdominal ( $p = 0.048$ ), HDL ( $p < 0.01$ ), triglicéridos ( $p < 0.01$ ), albumina ( $p = 0.019$ ), Ferritina ( $p < 0.01$ ). La edad, la talla, el colesterol, el valor de LDL, la PCR, DHL y Dímero D no tuvieron un resultado estadísticamente significativo. El resto de los valores se puede observar en la tabla 1

Ante el hallazgo de la Hipertensión Arterial Sistémica como un resultado significativo estadísticamente se realizó cálculo de ANOVA y de coeficientes. De manera inicial se realizó ANOVA utilizando VAI y el índice de ROX, obteniendo un valor de F de 37 gl 89,  $p < 0.001$ , con un coeficiente de correlación estandarizado  $t = 2.39$ . Al analizar la Hipertensión Arterial como factor adicional se obtiene mediante ANOVA obteniendo valor de F de 7.4  $p = 0.002$  coeficiente de correlación estandarizado  $t = 0.648$  cuando los 3 factores se encuentran presentes; en el análisis individual del VAI se encontró un coeficiente estandar  $t = 3.4$   $p = 0.002$ , pero con índice de ROX se obtuvo un coeficiente estandarizado de  $-0.8$   $p = 0.42$ .

## XI.DISCUSIÓN

La información recabada ha sido de gran utilidad para lograr definir las características epidemiológicas de nuestra población, la que muestra un comportamiento similar a los descritos en la bibliografía, así como en los censos poblacionales de literatura nacional e internacional<sup>1</sup>; siendo también congruente en los valores encontrados en las distintas variables estudiadas.

Respecto a los objetivos, gracias a los resultados previamente descritos, podemos aceptar la hipótesis alterna respecto a la relación que existe entre el VAI y el índice de ROX ante la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con COVID 19.

La evidencia disponible previamente mostraba la utilidad del índice de ROX como predictor de la necesidad de intubación en pacientes que tuvieran uso de dispositivos de alto flujo, los cuales aportan grandes cantidades de FiO<sub>2</sub>, necesidad en pacientes con patologías respiratorias, por lo que su aplicación en COVID 19, una enfermedad causante de distress respiratorio y alta necesidad de oxígeno. De acuerdo a nuestra investigación, esta capacidad predictiva del índice de ROX se ve reflejada en los resultados, pues la correlación entre los valores obtenidos de este índice en nuestros pacientes y la necesidad de el manejo instrumentado de la vía aérea tuvo significancia estadística, con los valores de intervalo de confianza que permiten dar mayor certeza a esta aseveración.

A su vez, como se plantea en el marco teórico, valores de corte en mexicanos no han sido establecidos debido a la falta de estudios desarrollados en el país; sin embargo, gracias a la información obtenida para nuestro estudio, nos fue posible calcular un punto de corte aproximado para la población mexicana, a falta de estudios más amplios que permitan lograr un consenso respecto a este valor tan útil para la toma de decisiones en el ámbito clínico. En el estudio hecho por Roca en 2016, se propuso un valor de 4.88 para un bajo riesgo de intubación, sin embargo, de acuerdo a los hallazgos estadísticos, 7.8 es nuestra propuesta para la decisión de manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con falla respiratoria, en este caso, debida a infección por SARS COV 2.

Por su parte, el índice de adiposidad visceral si muestra una asociación significativa con el manejo instrumentado de la vía aérea, con adecuados intervalos de confianza. Esto también lo encontramos como un resultado esperado, de acuerdo a la información recabada en antecedentes y trabajos previos a este, incluso en enfermedades como la EPOC o similares. En el caso de enfermedades respiratorias, He y colaboradores habían propuesto un valor de 2.2 como punto de corte del VAI en la población china, como marcador de mal pronóstico para enfermedades respiratorias<sup>11</sup>, siendo este de los pocos trabajos publicados con información sobre esta relación. Gracias al presente trabajo, podemos definir también esta asociación en el COVID 19, e incluso proponer un punto de corte para la población mexicana. En este sentido, la población mexicana se encuentra en un grave problema de salud metabólica, pues dentro de la población estudiada se encontró una prevalencia de más del 20% de pacientes con algún tipo de disfunción metabólica, definido ya sea como hipertrigliceridemia, así como algún grado de dislipidemia; y a su vez se encontró que este problema de salud tiene un impacto directo, y de manera significativa, en la presentación grave de la infección por SARS COV 2, con un énfasis marcado en los valores de triglicéridos, así como en medidas antropométricas relacionadas a esta

alteración, como el índice de masa corporal, el peso y la circunferencia abdominal, siendo todas estas estadísticamente significativas para el riesgo de intubación. Este comportamiento en pacientes con alteraciones lipídicas ya ha sido descrito en literatura previa, principalmente en la asociación con la obesidad<sup>11</sup>, lo cual lo vuelve un tópico a destacar en nuestra investigación por la alta prevalencia de enfermedades metabólicas descritas en la población mexicana, de acuerdo a la encuesta nacional de salud.

Adicional a todo esto, con la información recabada se consiguió, como objetivo secundario, poder proponer un punto de corte del VAI en población mexicana con diagnóstico de COVID 19 para estimar el riesgo de intubación, el cual ofrece la mejor sensibilidad y especificidad, siendo este en 3.65, un valor más alto que el reportado en literatura internacional, lo cual incrementa la importancia de establecer estos valores en poblaciones individualizadas y conseguir el mejor rendimiento de las herramientas diagnósticas con las que contamos en nuestras unidades de salud.

Respecto a las comorbilidades encontradas, en el presente estudio se le dio peso a las enfermedades componentes del síndrome metabólico, junto con la disfunción adiposítica, la diabetes tipo 2 y la hipertensión arterial, y como estas podrían llegar a alterar la relevancia clínica del índice de adiposidad o el índice de ROX como marcadores promedio.

En nuestro estudio, a diferencia de la bibliografía internacional, no encontré diferencias significativas en los pacientes que presentan diabetes tipo 2 para el desenlace de intubación orotraqueal. Esto contrasta con la literatura encontrada publicada actualmente, pues en estudios diversos sobre la gravedad de COVID 19, las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos es listada como uno de los factores importantes para el pronóstico de la enfermedad<sup>12</sup>.

Considerando la hipertensión arterial, en esta si encontramos diferencias significativas en la población que llegó a requerir el manejo instrumentado de vía aérea en incluso que este podría ser un factor confusor importante en la evaluación de los índices en los que se centra el objetivo general de este trabajo. Ante ese contexto se realizó la evaluación de estudios de múltiples variables para conocer el impacto que tendría en la rentabilidad de estos índices, encontrando que el índice de ROX pierde significancia estadística para evaluar la falta de respuesta ante el dispositivo de alto flujo; este comportamiento estadístico no se observó en el análisis del índice de adiposidad visceral, el cual continuó estadísticamente significativo aún en la población que presentó hipertensión arterial sistémica, lo cual le da un valor pronóstico elevado con respecto a ROX, y que, al ser evaluados en conjunto, el impacto predictivo aumenta aún por encima de las comorbilidades estudiadas.

En nuestra población se incluyó también a pacientes con enfermedad renal crónica, sin embargo, el número de pacientes que presentó esta enfermedad no fue estadísticamente significativo al parear las muestras por lo que su impacto no puede ser evaluado con certeza en este estudio, siendo esta una de las limitantes que podríamos encontrar, al ser la enfermedad renal crónica una entidad que puede provocar disfunción adipositaria o alteraciones en la respiración.

Sobre otros marcadores inflamatorios estudiados en la población de este estudio, coincide mucha de esta con la encontrada en trabajos previos internacionales que describen el comportamiento del COVID 19 en casos graves<sup>3</sup>, así como la demostración del estado inflamatorio de manera bioquímica. En estos marcadores,

sin embargo, encontramos información contrastante con marcadores inflamatorios ampliamente utilizados para la evaluación de pacientes con infección por SARS COV 2<sup>5</sup>. Algunos reactivos como la ferritina, o la albúmina, un marcador infrautilizado pero que se ha descrito como un pronóstico importante para la evaluación de estos pacientes<sup>9</sup>, mostraron concordancia con lo descrito en los textos académicos, teniendo significancia pronóstica ante el uso de dispositivos de alto flujo de oxígeno; sin embargo, otros marcadores que se miden en la población diagnosticada con COVID 19, como la PCR, DHL o el Dímero D, tuvieron asociación no significativa para la evaluación pronóstica para el uso de técnicas invasivas de ventilación.

Las herramientas diseñadas para guiar y evaluar a los pacientes que requieren intubación endotraqueal es variada, y en el contexto de infección por SARS COV 2, es información en constante crecimiento y desarrollo ante lo novel de la pandemia<sup>7</sup> Información como la que arroja nuestro estudio es de utilidad para la comunidad médica pues da un panorama sobre la población mexicana y su divergencia respecto a factores encontrado en otras publicaciones similares. El uso de VAI y el índice de ROX son herramientas que se suman a aquellas descritas previamente y que podrán usarse para una mejor toma de decisiones, no solo ante la enfermedad de COVID 19, sino ante otras neumonías atípicas virales ya descritas.

Otras asociaciones de factores no modificables, con COVID 19 que se han realizado previamente en trabajos publicados menciona factores de mal pronóstico se corroboran con nuestro estudio, tales como el genero masculino, el cual mostró diferencia significativa.

Respecto a la mortalidad de estos pacientes, el requerir manejo avanzado sigue siendo un factor de mal pronóstico y de un alto riesgo de defunción. Se asocia, entonces, que la enfermedad del tejido adiposo juega también como factor importante en esta asociación, puesto que aquellos que tuvieron mayores niveles de disfunción adipositaria fueron intubados y, de manera significativa, muchos llegaron a fallecer durante el tiempo de atención.

El impacto del presente trabajo abre la posibilidad de tener una evaluación más completa de los pacientes con infecciones virales agudas que causen afección respiratoria, como el COVID 19 u otras neumonías atípicas, y traspolarse a otros agentes infecciosos o causas de morbimortalidad similar. Así mismo, ante las características propias del sistema de salud, en muchos centros se cuenta con equipos para evaluación de perfil metabólico, no así de una evaluación gasométrica, por lo que proponer escalas o índices aplicables con menor costo de recursos, es de utilidad para perfiles de atención con menor presupuesto o menor accesibilidad a los mismos.

## **XII.CONCLUSIONES**

- a. Se acepta la hipótesis alterna, encontrando que los valores elevados de VAI se asocian a un índice de ROX disminuido y a un aumento en el requerimiento de manejo avanzado de la vía aerea en los pacientes con diagnóstico de COVID 19.

- b. El índice de adiposidad visceral con punto de corte de 3.65 es el que aporta mejor sensibilidad (77%) y especificidad (98%) en la población de la Ciudad de México, para el fracaso del uso de dispositivo de alto flujo.
- c. El punto de corte para valor de índice de ROX para la evaluación del fracaso del uso de dispositivos de alto flujo en la población de la ciudad de México es de 7.8 con una sensibilidad de 82% y especificidad de 66%.
- d. El padecer hipertensión arterial sistémica aumenta el riesgo de requerir manejo avanzado de la vía aérea.
- e. El índice de ROX no tiene un buen desempeño en evaluar la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea ante el fracaso de un dispositivo de alto flujo.
- f. En pacientes hipertensos, el índice de VAI es de utilidad como marcador pronóstico.
- g. El combinar la evaluación del índice de ROX con el índice de Adiposidad Visceral, muestra un adecuado desempeño tanto en pacientes sin otras comorbilidades, como en aquellos que presentan hipertensión arterial.

### **XIII.LIMITACIONES DEL TRABAJO**

La población de este estudio fue tomada con un tipo de muestreo por conveniencia, por lo que esta sujeta a sesgo de selección de la población. Del mismo modo, la población que era elegida por el hospital para el uso de dispositivos de alto flujo eran aquellos con el mejor pronóstico, por lo que explica la poca prevalencia de enfermedades crónicas así como el mejor pronóstico de supervivencia de pacientes con ventilación mecánica invasiva. A su vez, de la muestra inicial fueron eliminados pacientes por no contar con expedientes completos, por lo que la selección de pacientes sigue siendo limitada por causas ajenas a este trabajo.

Por otro lado, la poca heterogeneidad de la muestra hace que el estudio pueda ser solo significativo en este tipo de pacientes, sin embargo, la población mexicana es más amplia que la encontrada en este estudio.

La propuesta de los puntos de corte para los índices evaluados queda muy regionalizada al hospital donde se recabaron los datos y, por lo mismo, se tendrían que realizar diversos trabajos para conseguir un mejor consenso de la información y plantear un mejor valor para toma de decisiones.

### **XIV.PERSPECTIVAS**

Con el contenido de este trabajo se podrán realizar trabajos con poblaciones más heterogéneas y poder dar mayor calidad de evidencia a la información propuesta.



Establecer de manera más clara y con mayor énfasis en la población mexicana los puntos de corte para el índice de ROX o el índice de VAI.

Aplicar la metodología propuesta para el análisis de estos índices en otras patologías respiratorias como neumonías atípicas causadas por otros agentes o en enfermedades no infecciosas que generen respuestas inflamatorias.

Diseñar mejores estrategias de prevención, al conocer el comportamiento metabólico de la población hospitalaria.

De manera interna, crear protocolos de atención individualizada y mejorar los ya existentes para la adecuada atención de los pacientes con enfermedades respiratorias.

Servir como precedente para trabajos de diseño multicéntrico y meta análisis para considerar la validez de los datos arrojados estadísticamente por este trabajo en comparación con otras investigaciones de trabajo similar

## XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Al-Omari, A., Rabaan, A. A., Salih, S., Al-Tawfiq, J. A., & Memish, Z. A. (2019). MERS coronavirus outbreak: Implications for emerging viral infections. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 93(3), 265–285.
2. Tchernof, A., & Després, J.-P. (2013). Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiological Reviews*, 93(1), 359–404.
3. Berlin, D. A., Gulick, R. M., & Martinez, F. J. (2020). Severe covid-19. *The New England Journal of Medicine*, 383(25), 2451–2460.
4. Fajgenbaum, D. C., & June, C. H. (2020). Cytokine storm. *The New England Journal of Medicine*, 383(23), 2255–2273.
5. Miller, J. L., Tada, M., Goto, M., Chen, H., Dang, E., Mohr, N. M., & Lee, S. (2022). Prediction models for severe manifestations and mortality due to COVID-19: A systematic review. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 29(2), 206–216.
6. Mohammadi, M., Khafae Pour Khamseh, A., & Varpaei, H. A. (2021). Invasive airway “intubation” in COVID-19 patients; Statistics, causes, and recommendations: A review article. *Anesthesiology and pain medicine*, 11(3).
7. Leasa, D., Cameron, P., Honarmand, K., Mele, T., Bosma, K. J., & LHSC Ventilation Strategy for COVID-19 Working Group. (2021). Knowledge translation tools to guide care of non-intubated patients with acute respiratory illness during the COVID-19 Pandemic. *Critical Care (London, England)*, 25(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03415-2>
8. Roca, O., Caralt, B., Messika, J. (2019). An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 199(11), 1368-1376.

9. Lopez, A. B., Aguilar Murillo, G. M., Muñoz Neciosup, A. P., & Goicochea Rios, E. (2021). Hypoalbuminemia as a predictor of mortality of sepsis from COVID-19. Hospital II Chocope, 2020. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(1), 12–18
10. Fang, H., Berg, E., Cheng, X., & Shen, W. (2018). How to best assess abdominal obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 21(5), 360–365.
11. Sudhakar, M., Winfred, S. B., Meiyazhagan, G., & Venkatachalam, D. P. (2022). Mechanisms contributing to adverse outcomes of COVID-19 in obesity. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 477(4), 1155–1193. <https://doi.org/10.1007/s11010-022-04356-w>
12. Amato, M. C., Giordano, C., Galia, M., Criscimanna, A., Vitabile, S., Midiri, M., Galluzzo, A., & for the AlkaMeSy Study Group. (2010). Visceral adiposity index. *Diabetes Care*, 33(4), 920–922.
13. He, S., Yang, J., Li, X., Gu, H., Su, Q., & Qin, L. (2021). Visceral adiposity index is associated with lung function impairment: a population-based study. *Respiratory Research*, 22(1), 2.
14. De, D., Epidemiológica, I., & De, D. O. (s/f). 34° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. Gob.mx. Recuperado el 11 de marzo de 2022, de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680333/Informe\\_COVID-19\\_2021.10.25.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680333/Informe_COVID-19_2021.10.25.pdf)
15. Tellier, R. (2022). COVID-19: the case for aerosol transmission. *Interface Focus*, 12(2), 20210072

## TABLAS

**Tabla 1.**

Características demográficas

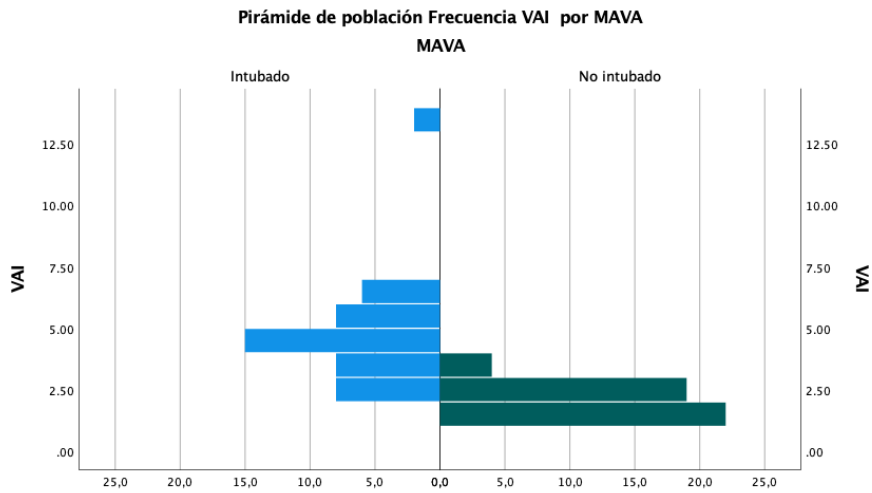
	N 92(100%)	MAVA		Significancia
		No intubado 45 (100%)	Intubado 47 (100%)	
		Recuento	IQR	
Sexo	Mujer	29 (64%)		p = 0.012*
	Hombre	16 (35.6%)		
HAS	Negativo	23 (51.1%)		p = 0.03*
	Positivo	22 (48.9%)		
DM2	Negativo	34 (75.6%)		p = 0.62

	Positivo	11 (24.4%)		9 (10.1%)	
ERC	Negativo	42 (93.3%)		47 (100%)	p = 0.13
	Positivo	3 (6.7%)		0 (-)	
Defunción	No falleció	42 (95.6%)		12 (25.5%)	p < 0.001*
	Falleció	3 (4.4%)		35 (74.5%)	
Edad		51.9 (19-73)	11.7	53.6 (24-82)	12.46
FR rpm		24 (17-32)	3.8	27 (18-36)	4 p = 0.005
Peso kg		76 (56-112)	10.8	81 (56-102)	8.7 p = 0.005
Talla m		1.66 (1.46-1.8)	0.076	1.69 (1.55-1.89)	0.82 p = 0.1
Aporte FIO2 %		39 (21-99)	12.94	48 (21-99)	13.69 p < 0.001
PaO2 mmHg		65 (35-116)	17.8	58 (28-127)	16.94 p = 0.063
PAFI		181 (62-414)	67.5	128 (63-271)	43.9 p < 0.001
Saturación %		89 (74-96)	5.6	83 (40-99)	12.1 p = 0.006
DD		1426 (292-5000)	1464	1891 (100-5000)	2.6 p = 0.19
VAI		2.14 (1.17-3.82)	0.66	4.80(2.13-13.45)	2.19 p < 0.001
Índice de ROX		10.43 (2.93-19.75)	3.68	7.06 (2.3-14.61)	2.6 p < 0.001
Ferritina		672.96 (76-1500)	392.8	954.91 (167-1500)	390.14
PCR		16.05 (0.02-72.8)	13.49	16.88 (0.5-1.4)	8.87 p = 0.35
DHL		387.29 (120-843)	199	476.13 (64-1005)	245.29 p = 0.074
Albumina		3.37(2.5-4.4)	0.43	3.17 (2.2-4.5)	0.45 p = 0.019
Trigliceridos		142 (79-201)	30.29	185 (120-274)	33.44 p < 0.001
HDL		42 (33-60)	5.8	33 (12-54)	7.53 p < 0.001
Circunferencia abdominal		88 (64-120)	12.73	92 (68-112)	10 p = 0.05
IMC		27.77 (22.9-41.5)	3.9	28.36 (22.5-35.2)	2.66 p = 0.034

Anotaciones: DD Dímero D, DHL Deshidrogenasa láctica, DM2 Diabetes Mellitus tipo 2, FiO2 Fracción inspirada de Oxígeno, FR Frecuencia Respiratoria, ERC Enfermedad Renal Crónica, HAS Hipertensión Arterial sistémica, HDL Lipoproteínas de alta densidad, IMC Índice de Masa Corporal, PaO2 Presión arterial de Oxígeno, PAFI Presion arterial de Oxígeno/Fracción inspirada de Oxígeno, VAI Índice de Adiposidad Visceral.

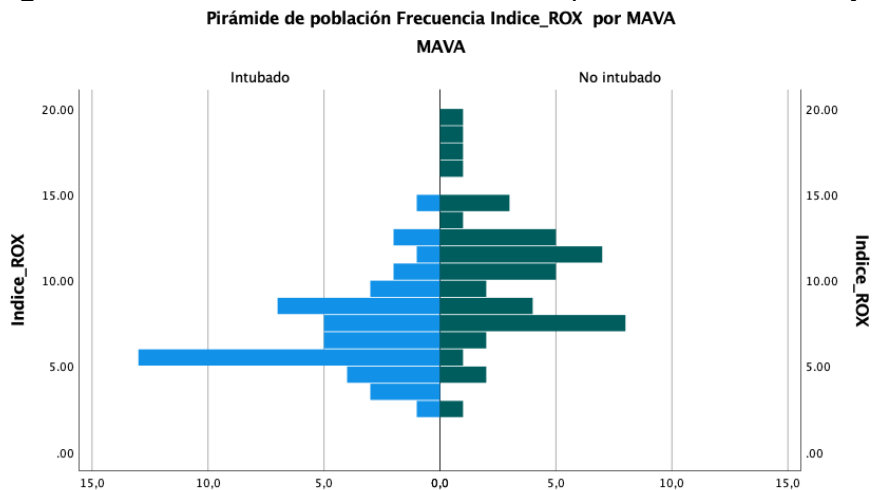
## FIGURAS

**Figura 1.** Distribución del VAI en pacientes Ventilados y no Ventilados



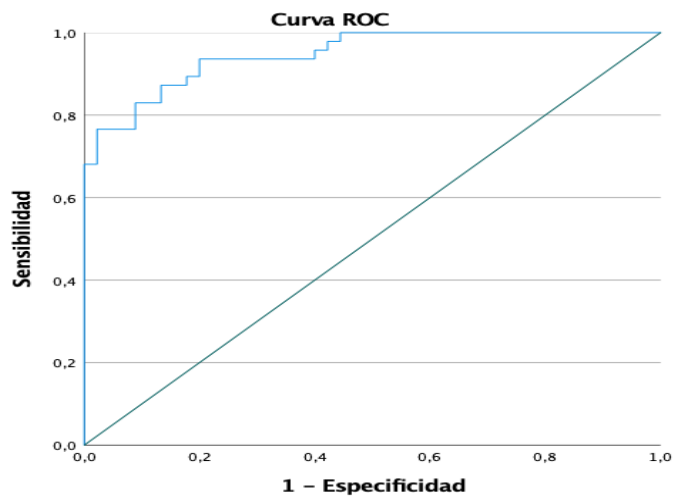
Nota: En la gráfica se puede observar la distribución de los valores del índice de adiposidad visceral y como este es mayor en aquellos pacientes que requirieron intubación mecánica contra aquellos que no requirieron este manejo

**Figura 2.** Distribución del índice de ROX en pacientes Ventilados y no Ventilados



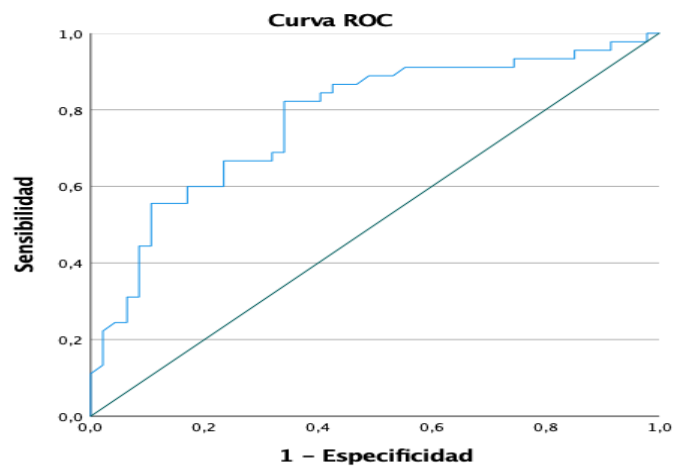
Nota: En la gráfica se puede observar la distribución de los valores del índice de ROX y como este es menor en aquellos pacientes que requirieron intubación mecánica contra aquellos que no requirieron este manejo

**Figura 3. Curva ROC para Índice de adipocidad**



Nota: Area bajo la curva 0.95

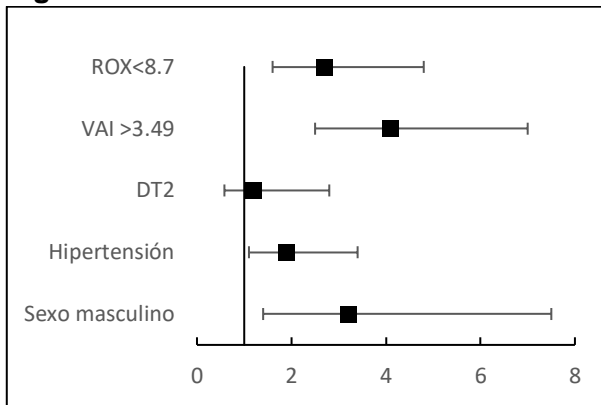
**Figura 4. Curva ROC para índice de ROX**



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Nota: Área bajo la curva de 0.78

**Figura 5.** Gráfica Forest Plot de Ventilación Mecánica



Nota: Gráfica de Forest Plot para intervalos de confianza descritos. DT2 Diabetes Tipo 2

### ANEXOS Cronograma

	Octubre 2021	Noviembre 2021	Diciembre 2021 – enero 2022	Febrero 2022	Marzo-Abril 2022	Mayo 2022	Junio 2022
Delimitación del tema a estudiar	X						
Recuperación, revisión y selección de la bibliografía	X						
Elaboración del protocolo	X	X					
Planeación operativa: estudios piloto y estandarización de técnicas		X					
Recolección de la información			X	X			
Análisis de resultados					X		
Escritura de tesis e informes						X	
Envío a publicación						X	X