



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD
DEL ESTADO DE HIDALGO

**“COMORBILIDADES COMO FACTORES DE RIESGO PARA EL AGRAVAMIENTO DE COVID-19 EN
UNA MUESTRA DE PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA INTERNA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

MAURICIO HINOJOSA HERNÁNDEZ

M.C. ESP. Y SUB. ESP. ALEJANDRO LECHUGA MARTÍN DEL CAMPO
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA Y CARDIOLOGÍA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2022

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“COMORBILIDADES COMO FACTORES DE RIESGO PARA EL AGRAVAMIENTO DE COVID-19 EN UNA MUESTRA DE PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

MAURICIO HINOJOSA HERNÁNDEZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE DEL 2022

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DRA. EN PSIC. REBECA MARIA ELENA GUZMÁN SALDAÑA
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO

M.C. ESP. JORGE CASTELÁN MELÉNDEZ
CODIRECTOR METODOLÓGICO DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACION E INVESTIGACION DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. HIPÓLITO ROMÁN NAVA CHAPA
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

M.C. ESP. Y SUB ESP. ALEJANDRO LECHUGA MARTÍN DEL CAMPO
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA Y CARDIOLOGÍA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





SALUD
HOSPITAL GENERAL
PACHUCA



"Para evitar el suicidio hay que crear esperanza a través de la acción"

Dependencia:	Secretaría de Salud
U. Administrativa:	Hospital General Pachuca
Área generadora:	Departamento de Investigación
No. de Oficio:	128/2022

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo Terminal

Pachuca, Hgo., a 4 de noviembre del 2022.

M. C. Mauricio Hnojosa Hernández
Especialidad en Medicina Interna
P r e s e n t e

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio:

Comorbilidades como factores de riesgo para el agravamiento de COVID-19 en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca

El cual cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de Trabajo Terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.



SECRETARÍA DE SALUD
ESTADO DE HIDALGO
Hospital General Pachuca
Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación

Dr. Sergio López de Nava y Villasana
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación

Dr. Hipólito Román Nava Chapa. - Profesor Titular de la Especialidad de Medicina Interna.

Dr. Alejandro Lechuga Martín del Campo. - Especialista en Medicina Interna y Asesora Clínica del Trabajo Terminal

Agradecimientos

A Dios, por el privilegio de vivir.

A mi familia por inspirarme, sobre todo a mis padres que están siempre para darme aliento.

A esa persona especial que, aunque las cosas se pongan difíciles, ha estado ahí dándome todo su apoyo y amor.

A mis amigos y maestros por el soporte en buenos y malos momentos.

A todos por hacer suyo el dolor, la ansiedad, la angustia, el temor, la alegría, la felicidad, la fe; por enseñarme a reír hasta llorar, llorar hasta dormir, dormir y soñar con el éxito, que todo empieza por un sueño.

Háganse saber que gracias a ustedes aprendí que lo que haces en vida, resuena en la eternidad...

Mauricio Hinojosa Hernández

ÍNDICE

I.	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	1
II.	RELACIÓN DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES	3
III.	RESUMEN	5
IV.	INTRODUCCIÓN.....	6
V.	ANTECEDENTES	7
VI.	MARCO TEÓRICO.....	15
VII.	JUSTIFICACIÓN	19
VIII.	OBJETIVOS.....	19
IX.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
IX.1.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
X.	HIPÓTESIS	20
XI.	MATERIAL Y MÉTODOS	21
XI.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	21
XI.2.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.....	21
XI.3.	UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL.....	22
XI.3.1.	LUGAR:.....	22
XI.3.2.	TIEMPO	22
XI.3.3.-	PERSONA.....	22
XI.4.	SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	22
XI.4.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	22
XI.4.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	22
XI.4.3.	CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	23
XI.5.	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y MUESTREO.....	23
XI.5.1.	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	23
XI.5.2.	MUESTREO	24

<u>XII.</u>	<u>ASPECTOS ÉTICOS.....</u>	<u>24</u>
<u>XIII.</u>	<u>RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS.....</u>	<u>25</u>
<u>XIV.</u>	<u>RESULTADOS.....</u>	<u>26</u>
<u>XV.</u>	<u>ANÁLISIS.....</u>	<u>48</u>
<u>XVI.</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>50</u>
<u>XVII.</u>	<u>RECOMENDACIONES.....</u>	<u>52</u>
<u>XVIII.</u>	<u>BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS</u>	<u>52</u>

I. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Comorbilidad: Presencia de uno o mas trastornos además de la enfermedad o trastorno primario.

Diabetes Mellitus: Enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sanfre, que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios.

Hipertensión Arterial Sistémica: Afección en la que la presión de la sangre hacia las paredes de la arteria es demasiado alta.

Obesidad: Trastorno caracterizada por niveles excesivos de grasa corporal que aumentan el riesgo de tener problemas de salud.

Enfermedad Renal Crónica: Pérdida lenta de la función de los riñones con el tiempo.

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Conjunto de enfermedades pulmonares que obstruyen la circulación del aire y dificultan la respiración.

Insuficiencia Cardíaca Congestiva: Afección crónica que provoca que el corazón no bombee sangre con la eficacia necesaria.

Muerte: Defunción, fallecimiento:

Covid -19: Sus siglas corresponden en inglés a Corona Virus Disease, y al año 2019. Es una enfermedad viral producida por el SARS-CoV-2, originada a finales de 2019, pasando probablemente de los murciélagos al ser humano (zoonosis) y que se ha expandido alrededor de todo el mundo, causando la pandemia actual. Se asocia con una infección de vías respiratorias superiores, y con menor frecuencia, con infecciones de las vías respiratorias inferiores (pulmones), ocasionando cuadros de neumonía, causando dificultad respiratoria en algunos pacientes.

Intubación Orotraqueal: Colocación de un tubo de plástico flexible para mantener abiertas las vías respiratorias

Lesión Renal Aguda: Afección que se desarrolla rápidamente que provoca que los riñones dejen de filtrar los residuos de la sangre.

Factor de riesgo: En salud, toda situación o circunstancia (evento) que de acuerdo con la magnitud en la que esté, aumenta o disminuye la probabilidad de que un individuo enferme, se intoxique, sufra lesión o muera (efecto).

II. RELACIÓN DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1 Analisis descriptivo de la variable Muerte y DM en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca	26
Tabla 2. Análisis descriptivo de la variable Muerte e HAS en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca	27
Tabla 3. Análisis descriptivo de la variable Muerte y Obesidad en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	28
Tabla 4 Análisis descriptivo de la variable Muerte y EPOC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca	29
Tabla 5 Análisis descriptivo de la variable Muerte y ERC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca	30
Tabla 6. Análisis descriptivo de la variable Muerte e ICC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca	31
Tabla 7. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y DM en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	32
Tabla 8. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal e HAS en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	33
Tabla 9. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y Obesidad en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	34
Tabla 10. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y EPOC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	35
Tabla 11. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal e ICC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	36
Tabla 12. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y ERC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	37
Tabla 13. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y DM en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	38
Tabla 14. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda e HAS en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	39
Tabla 15. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y Obesidad en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	40

Tabla 16. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y ERC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	41
Tabla 17. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y EPOC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	42
Tabla 18. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda e ICC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	43
Tabla 19. Regresión Lineal de correlación entre Muerte e Intubación Orotraqueal y desarrollo de Lesión Renal Aguda en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca	44
Tabla 20. Regresión Lineal de correlación entre Muerte y Comorbilidades en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	45
Tabla 21. Regresión Lineal de correlación entre Intubación Orotraqueal y Comorbilidades en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	46
Tabla 22. Regresión Lineal de correlación entre desarrollo de Lesión Renal Aguda y Comorbilidades en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.....	47

III. RESUMEN

Objetivo: Establecer la relación entre las comorbilidades identificadas como factores de riesgo asociadas a COVID-19 grave, en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca.

Material y métodos: Se trata de un diseño transversal, analítico, retrolectivo, que se llevó a cabo mediante un análisis de correlación procesando los datos con el software STATA para obtener de la muestra las medidas de tendencia central y de dispersión respecto a edad, comorbilidades, prevalencia, y razón de prevalencia. Por medio de regresión logística binaria, se observó la correlación entre las comorbilidades presentes en pacientes que cursan con COVID-19 grave, la letalidad, la intubación orotraqueal y el desarrollo de lesión renal aguda.

Resultados y Conclusiones: En un estudio de 60 personas, la correlación entre la variable muerte y las variables para intubación orotraqueal y la de desarrollo de LRA fue del 66.66%. Existe una correlación expresada en un 29.82%. De entre las comorbilidades, la que tuvo una correlación más fuerte con muerte fue la ERC (50%), seguida de ICC (33.3%), de DM (30.5%), HAS (29,4%), Obesidad (23.8%), siendo EPOC (20%) la comorbilidad que en menor medida afectó. Como predictores de muerte para COVID-19 grave, LRA e Intubación orotraqueal tuvieron los siguientes resultados: el orden descendente de las comorbilidades que afectaron en la variable Intubación orotraqueal fue ICC y ERC, MD, HAS y Obesidad, y EPOC. Para LRA, el orden fue ICC, ERC y EPOC, DM, HAS y Obesidad. Para ambas variables se muestra que ICC es probablemente el factor que mayor correlación tuvo con las variables.

Palabras clave: COVID.19 grave, comorbilidades, factores de riesgo, intubación orotraqueal, lesión renal aguda, letalidad.

ABSTRACT

Objective: To establish the relationship between the comorbidities identified as risk factors associated with severe COVID-19, in a sample of patients from the Pachuca General Hospital.

Material and methods: It is a cross-sectional, analytical, retrolective design, which was carried out through a correlation analysis processing the data with the STATA software to obtain from the sample the measures of central tendency and dispersion regarding age, comorbidities , prevalence, and prevalence ratio. Using binary logistic regression, the correlation between the comorbidities present in patients with severe COVID-19, lethality, orotracheal intubation, and the development of acute kidney injury was observed.

Results and Conclusions: In a study of 60 people, the correlation between the death variable and the variables for orotracheal intubation and the development of AKI was 66.66%. There is a correlation expressed in 29.82%. Among the comorbidities, the one that had a stronger correlation with death was CKD (50%), followed by CHF (33.3%), DM (30.5%), SAH (29.4%), Obesity (23.8%) , with COPD (20%) being the comorbidity that affected the least. As predictors of death for severe COVID-19, AKI and orotracheal intubation had the following results: the descending order of the comorbidities that affected the orotracheal intubation variable was CHF and CKD, DM, SAH and obesity, and COPD. For AKI, the order was CHF, CKD and COPD, DM, SAH and Obesity. For both variables, it is shown that ICC is probably the factor that had the highest correlation with the variables.

Keywords: Severe COVID.19, comorbidities, risk factors, orotracheal intubation, acute kidney injury, lethality.

IV. INTRODUCCIÓN

A finales de 2019, se identificó un grupo de casos de neumonía de origen desconocido reportado en Wuhan, China. Rápidamente se extendió en los siguientes 2 meses a través de China, seguido por una pandemia global. En febrero 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) designó a la enfermedad como COVID-19, y se denominó a un tipo de Coronavirus como el agente causal, SARS-CoV-2 (abreviatura de Severe acute respiratory síndrome coronavirus 2, previamente llamado 2019-nCoV)¹ Los Coronavirus son virus envueltos que contienen una sola cadena de ARN mensajero con polaridad positiva, pertenecientes al subgénero beta coronavirus, mismo causante de otros síndromes respiratorios agudos como el SARS. Su similitud en la secuencia de RNA a dos coronavirus presentes en murciélagos, sugieren que dichos animales sean el origen principal, sin embargo, si el virus fue transmitido directamente de los murciélagos o a través de un agente intermediario es desconocido²

Los síntomas han variado con la aparición de nuevas cepas y con la aplicación de medidas sanitarias que sobre la marcha se han modificado para combatir el virus. Los resultados de Martínez-Fierro et al³, muestran que los síntomas más comunes son tos seca, fiebre y dolor de cabeza, presentes en un 35.38% de los pacientes testeados como positivos para SARS-CoV-2. Posteriormente se tomaron parámetros modificados como fiebre, astenia y saturación de oxígeno como variables diagnósticas.

V. ANTECEDENTES

En el panorama epidemiológico de lo global, nacional, y estatal, se encuentran las siguientes cifras para COVID-19 y sus defunciones: Desde los primeros reportes de casos en Wuhan, y su transición a pandemia en marzo de 2020 declarado por la OMS se han reportado casos en todos los continentes. Globalmente más de 625 millones de casos confirmados de COVID-19 han sido reportados, con un número de muertes de 6.57 millones⁴. México sin ser excepción reporto su primer caso en febrero 27, 2020 teniendo al mes de Octubre del 2022 un total de 7,108,686 casos confirmados de los cuales las defunciones fueron 330,353 según la *Información General de Covid-19 México de Conacyt*⁵. Las cifras no distan de las dadas en el Informe Técnico Semanal COVID-19 MÉXICO de la Secretaría de prevención y Promoción de la Salud (2022), donde se han confirmado 7,097,436 casos totales y 330,209 defunciones totales por COVID-19.⁶En el estado de Hidalgo, el primer par de pacientes contagiados se registró en marzo 19 de 2020,⁷ al mes de Octubre del 2022 según el *Resumen técnico sobre coronavirus COVID-19 de hidalgo.gob* se tiene un total de 120.395 casos confirmados de los cuales 8,200 fueron defunciones,⁸ cifras también similares a las del Informe Técnico Semanal COVID-19 MÉXICO de la Secretaría de prevención y Promoción de la Salud (2022), con 120,117 casos y 8297 defunciones confirmadas. ⁵

En orden cronológico los siguientes estudios aluden a los antecedentes globales, mundiales, nacionales, estatales y locales (Hospital General de Pachuca) de la investigación: Dentro del estudio retrospectivo se ha llevado a cabo la revisión de material para encontrar las variables que cada estudio identifica como factor de riesgo para COVID-19 severo. Los siguientes estudios analizados, arrojaron como factores de riesgo más comunes edad y sexo y la presencia de comorbilidades como obesidad, hipertensión, diabetes, ERC, cáncer y EPOC.

En la actualidad estudios con muestras grandes y fuentes primarias como los meta análisis descritos previamente, elaborados por Hann Ng Wern o Thakur, donde se revisan decenas e incluso cientos de estudios donde concluyen describen las comorbilidades y su impacto en pacientes con Covid-19 y cómo estas actúan como factor de riesgo para el agravamiento de la enfermedad. Con base en los resultados de la última encuesta nacional ENSANUT, 2018⁹, 8.6 millones de personas mayores de 20 años tenían el

diagnóstico médico previo de diabetes, 15.2 millones de personas eran hipertensas, y a nivel nacional el 75.2% de los encuestados tenían sobrepeso u obesidad.

A nivel global, en el país donde surgió la pandemia (China), lo anterior también se ha relacionado al alto impacto en la tasa de fatalidad, ejemplificado con la tasa de mortalidad de pacientes que en total fue del 2.3%, mientras que para las diversas comorbilidades el número se elevó, siendo del 10.5% para enfermedades cardiovasculares, 7.3% para diabetes, 6.3% para EPOC, 6% para hipertensión y 5.6% para pacientes con cáncer, tomado de las primeras bases de datos obtenidas en China a inicios de la Pandemia.¹⁰

Un estudio diseñado para Nueva York, tuvo como conclusiones, que las asociaciones particularmente fuertes a la hospitalización y riesgo de enfermedad crítica entre los pacientes con COVID-19, fueron encontradas en edad avanzada, sexo masculino, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal crónica y obesidad, habiendo menor influencia de enfermedad pulmonar crónica como asma o EPOC, sin embargo fueron el requerimiento de oxígeno al ingreso, marcadores de inflamación los factores más fuertemente asociados a enfermedad crítica y muerte.¹¹

En el estudio realizado por Kammar-García, 2021, se estudió la información de 14 unidades médicas del sector salud de los 32 estados Mexicanos, de 13,842 pacientes confirmados con Covid-19, e investigaron el riesgo de muerte y del desarrollo de eventos adversos (Hospitalización, neumonía, intubación orotraqueal, admisión a terapia intensiva), comparando el número de comorbilidades de cada paciente. Encontrando que el 45% de los casos tenían alguna comorbilidad. El 26% tenían 1, 12.9% tenían 2 y 6.4% tenían 3 o más. Observaron que la proporción de pacientes que desarrollaban eventos adversos se incrementaba a mayor número de comorbilidades. Concluyendo que el número de comorbilidades pudiera ser un factor determinante en la evolución clínica y el desenlace en los pacientes con COVID-19.¹²

En el meta análisis y revisión sistemática, *Comorbidities and the risk of severe or fatal outcomes associated with coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis* se revisaron 34 estudios en pacientes con COVID-19 Severo, las comorbilidades más prevalentes fueron la obesidad e hipertensión, seguida de diabetes, enfermedades

cardiovasculares, enfermedades respiratorias, enfermedades cerebrovasculares, malignidad, nefropatías y hepatopatía. Siendo las enfermedades respiratorias crónicas, las que presentaron una mayor razón de probabilidades del 3.56, seguida de hipertensión 3.17, enfermedades cardiovasculares 2,7, nefropatías 3.02, malignidad 2.73, diabetes 2.63 y obesidad 1.72. No observaron correlación entre enfermedades hepáticas y severidad en Covid-19.¹³

Bello-Chavolla, describe la alta prevalencia de comorbilidades, en su estudio *Predicting mortality due to SARS-CoV-2: A mechanistic score relating obesity and diabetes to COVID-19 outcomes in Mexico*, donde se observaron información de 177 133 sujetos al tiempo de su realización, 51 633 con prueba positiva para SARS-CoV-2 de las cuales 5,332 resultaron en la muerte. En dicho estudio refiere que el incremento en la tasa de fatalidad de COVID-19 está asociada a diabetes, obesidad, enfermedades renales, EPOC, inmunosupresión e hipertensión

Corea realizó un estudio de cohorte prospectivo consecutivo, de 5628 pacientes con infección confirmada por COVID-19 que ingresaron en 120 hospitales en Corea entre el 20 de enero de 2020 y el 30 de abril de 2020. Para dicho estudio se encontraron 13 variables que fueron identificadas como significativas para predecir mortalidad. Las variables fueron las siguientes: edad, sexo, índice de masa corporal, diabetes, cáncer, demencia, rinorrea, disnea, inconciencia, leucocitosis, linfopenia, trombocitopenia y anemia.¹⁴

Otro estudio que demuestra la relación entre las comorbilidades mencionadas está en la revisión sistematizada y meta análisis realizado por Thakur, 2021, *A systematic review and meta-analysis of geographic differences in comorbidities and associated severity and mortality among individuals with COVID-19*, donde se revisaron 120 estudios con más de 125,446 pacientes, donde las comorbilidades más prevalentes fueron Hipertensión (32%), Obesidad (25%), Diabetes (18%), Enfermedades cardiovasculares (16%). Llamando la atención que la mortalidad más alta se presentó en estudios con poblaciones Latinoamericanas y Europeas, predominantemente hombres y ≥ 65 años.¹⁵

El estudio de Casillas, Cenobio y Benítez, *El reto de la atención médica primaria previa y su asociación con la mortalidad por la COVID-19*, que multicéntrico, descriptivo

y retrospectivo, realizado en pacientes hospitalizados entre el 29 de marzo y el 8 de octubre de 2020 en seis hospitales públicos dependientes de la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo, México: Hospital General de Tula, Hospital General de Tulancingo, Hospital de Respuesta Inmediata Pachuca, Hospital General Pachuca, Hospital Regional del Valle del Mezquital Ixmiquilpan y Hospital de Respuesta Inmediata Actopan; donde se evaluaron 651 pacientes hospitalizados por sospecha de COVID-19 para su inclusión, de los cuales se incluyeron todos los positivos a SARS-CoV-2, por prueba de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR); se excluyeron aquellos con prueba negativa (48) y se eliminaron pacientes sin historia clínica o que estuviera incompleta o con ausencia de nota de ingreso (7), cumpliendo entonces criterios de inclusión 596 pacientes. De estos, 71% de ellos presentaron comorbilidades (29% hipertensión, 28% diabetes, 21% obesidad y 4% insuficiencia renal crónica [IRC]¹⁶.

El metan análisis *Comorbidities in SARS-CoV-2 Patients: a Systematic Review and Meta-Analysis*, Hann Ng Wern comenta que tras revisar 54 estudios que cumplían sus criterios de inclusión y exclusión, se estudiaron a más de 375,850 pacientes de 14 países diferentes, entre ellos México; los predictores más importantes fueron enfermedades neurológicas, padecimientos oncológicos, hipertensión, obesidad y diabetes mellitus. En la presentación grave se asoció edad avanzada, duración de los síntomas, y baja en la oxigenación.¹⁷

Se cuenta con información propia de la población a estudiar, es decir los pacientes del Hospital General de Pachuca. Analizando información de 4418 personas con enfermedad respiratoria por COVID-19, registrándose 647 personas fallecidas, correspondientes al 14.64% del total de pacientes. 50.97% eran hombres con una mortalidad del 18.92% y 10.22% en mujeres ($p < 0.05$). De la misma manera en dicho estudio se encontró que existen algunas variables asociadas con la muerte tras complicaciones de COVID-19. Ser hombre (OR 2,05, IC 95% 1,71-2,45), tener 40 años o más (OR 9,62, IC 95% 7,30-12,86), teniendo un resultado positivo de RT-PCR (OR 3,53 IC 95% 2.83-4.43), y ser portador de una enfermedad crónico degenerativa (OR 4.79 95% IC 4.01-5.73). El 30,85% de todos los participantes tenía al menos una comorbilidad, pero entre los pacientes que fallecieron, dicho número se elevaba hasta el 62,13%. Las tres

más frecuentes fueron DM, HAS y obesidad. El 69,15% de los pacientes manifestó no tener ningún CD (crónico degenerativo), el 19,53% tenía uno, el 8,96% dos, el 2,11% tres y el 0,25% cuatro. 12,97% de la población tenía DM; El 6,32% eran hipertensos, el 5,23% tenían cierto grado de obesidad; 0,63 y 0,54% de los pacientes tenían ERC y EPOC respectivamente.¹⁸ Concluyeron que existe una diferencia significativa en el riesgo de muerte en pacientes con y sin enfermedades crónicas con una razón de probabilidades ajustada de 3.3.

Respecto a los antecedentes para lesión renal aguda se cuenta con los siguientes estudios: El estudio Daño renal en pacientes con COVID-19 para la Revista Cubana de Investogaciones Boimedicas, realizó una revisión bibliográfica de materiales publicados durante el periodo comprendido entre el 20 de abril al 25 de agosto de 2020, establece que para realizar un diagnóstico precoz que permita modificar el pronóstico y la historia natural de la mortalidad, se realizaron numerosas investigaciones en los pacientes portadores de la COVID-19. En la literatura científica se reportaron artículos sobre la importancia de la detección del daño renal. Se identificó que, tanto el daño renal previo, como el desarrollo de este durante la COVID-19, desempeñan un rol importante en el aumento de la tasa de letalidad, concluyendo que la lesión renal aguda es una agravante en pacientes que padecen COVID-19. La descripción de los mecanismos causantes de la lesión renal es fundamental para establecer el pronóstico de estos pacientes, sin embargo, luego de la revisión, se comprobó que aún es escasa la literatura científica que aborde la relación del daño renal durante la COVID-19.¹⁹

A nivel mundial existen estudios como *Acute kidney injury and kidney replacement therapy in COVID-19: a systematic review and meta-analysis* de Edouard L Fu, quien realizó una revisión sistemática y meta-análisis de 142 estudio, con 49048 pacientes hospitalizados por Covid-19 con más de 5152 pacientes con desarrollo de lesión renal aguda, determinó que la incidencia fue del 28.6% (IC 95% 19.8-39.5) en los pacientes hospitalizados de EUA y Europa, 5.5% (IC 95% 4.1-7.4). El análisis de meta regresión mostro que la edad, sexo masculino, enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, hipertensión y enfermedad renal crónica se asociaron al desarrollo de lesión renal aguda, así como el incremento en el riesgo de mortalidad con un radio de 4.6 (IC 95% 3.3-6.5).²⁰

Se tiene como antecedente en México lo plasmado por Casas-Aparicio en el artículo *Acute kidney injury in patients with severe COVID-19 in Mexico*, quien revisó de manera retrospectiva los archivos de los individuos con COVID-19 severo en un hospital de 3er nivel de México. De los 99 pacientes estudiados, 58 desarrollaron lesión renal aguda (58.6%), en estos pacientes se pudo observar un aumento en la mortalidad significativamente alto AKI 3 (79.3%), AKI 2 (68.7%), comparado con AKI 1 (25%). Identificaron como factores de riesgo para el desarrollo de lesión renal aguda, edad avanzada, obesidad y la necesidad de Intubación orotraqueal al ingreso.²¹

Prado 2020 en su estudio observacional descriptivo *Lesión renal aguda en COVID-19. Análisis en el Hospital Ángeles Mocel*, refiere que tras analizar los casos de 83 pacientes confirmados con COVID-19, el 36.4% de los pacientes desarrollaron LRA, de los cuales 43.3% se clasificó como KDIGO 1, 20% como KDIGO 2, 36.6% como KDIGO 3 y 23.3% requirió terapia de sustitución renal, de los pacientes intubados el 77% desarrolló LRA y del total de pacientes que desarrollaron LRA, el 56.6% murieron.²²

Los investigadores de Mayo Clinic descubrieron que la insuficiencia renal aguda relacionada con la COVID-19 actúa de forma similar al daño renal causado por la sepsis y que la reacción inmunitaria producida por la infección tiene un papel fundamental. Los resultados se publicaron en *Mayo Clinic Proceedings* y sugieren que la disfunción mitocondrial, o pérdida de funcionalidad en la producción de energía celular, suele estar presente en los daños renales relacionados con la COVID-19. Más del 33 por ciento de pacientes hospitalizados debido a la COVID-19 aportan datos de insuficiencia renal aguda y, según los estudios publicados el año pasado, la falla renal repentina es un factor de riesgo para mortalidad dentro del hospital.²³

Para contextualizar la investigación de intubación orotraqueal se alude a los siguientes estudios: En un cohorte observacional de Álvarez Maldonado, *Características y mortalidad en pacientes mexicanos con COVID-19 y ventilación mecánica*, en una unidad de terapia intensiva del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, del 25 de marzo al 17 de julio de 2020 con datos obtenidos de una base de datos prospectiva y de registros clínicos electrónicos; y analizados con χ^2 , prueba exacta de Fisher o prueba U de Mann-Whitney tuvo como resultados: Cien pacientes recibieron ventilación

mecánica, la edad media fue de 56 años, 31 % era del sexo femenino y 97 %, latinoamericano. Las comorbilidades más comunes fueron obesidad (36 %), diabetes (26 %), hipertensión (20 %) y enfermedad renal crónica o renal terminal (10 %). Al término del análisis, 11 pacientes permanecían en la UCI, 31 egresaron vivos y 58 (65.2 %) fallecieron; los sobrevivientes fueron más jóvenes, con menor puntuación en las escalas de gravedad y disfunción orgánica, menores niveles de proteína C reactiva al ingreso a la UCI, menor propensión a hemodiálisis y necesidad de vasopresores y con mayor estancia hospitalaria y en la UCI.²⁴

En el estudio de Mohammadi, *Pour y Aldín Invasive Airway Intubation in COVID-19 Patients; Statistics, Causes, and Recomendations: A Review Article*, se menciona que la presencia del síndrome de distress respiratorio agudo en pacientes con COVID-19 puede ocasionar que estos requieran intubación orotraqueal y ventilación mecánica. El síndrome de distress respiratorio agudo, pérdida de la conciencia, e hipoxia han sido las razones mas importantes para intubación. También el aumento de los niveles de proteína c- reactiva (CPR), ferritina, D-dímero y lipasa en combinación con hipoxia, están relacionados a la intubación. La edad avanzada en pacientes, diabetes mellitus, los cambios en la frecuencia respiratoria, el nivel elevado de PCR, el nivel de bicarbonato y la saturación de oxígeno son los predictores más valiosos de la necesidad de ventilación mecánica. Este estudio encontró que la mortalidad en la UCI después de la intubación era del 15 al 36% y que la posición en decúbito prono despierto en comparación con la oxigenoterapia nasal de alto flujo no redujo el riesgo de intubación y ventilación mecánica, tampoco hubo asociación entre el tiempo de intubación y la mortalidad de los pacientes infectados.²⁵

Un estudio realizado para analizar la correlación de factores sociodemográficos, comorbilidades y variables de organización del sistema de salud con la supervivencia en casos infectados por SARS-CoV-2 durante los primeros 7 meses de la pandemia en México, mediante cohortes, se realizó en un sistema público de salud del 1 de marzo al 30 de septiembre de 2020. Los sujetos incluidos fueron positivos para la prueba de SARS-CoV-2, y la variable objetivo fue la mortalidad en 60 días. Las variables de riesgo estudiadas fueron: edad, sexo, distribución geográfica, comorbilidades, sistema de salud,

hospitalización y acceso a UCI. Se realizaron estadísticas bivariadas (prueba X²), cálculo de tasas de mortalidad, análisis de supervivencia y ajuste de variables confusoras con riesgos proporcionales de Cox. Como resultado se obtuvo lo siguiente: Se analizaron un total de 753.090 sujetos, de los cuales el 52% eran hombres. Hubo 78.492 muertes (10,3% de letalidad general y 43% hospitalización). Las variables asociadas a mayor riesgo de mortalidad hospitalaria fueron la edad (a partir de los 60 años), la atención en el sector público, las zonas geográficas con mayor número de infecciones y la intubación endotraqueal sin manejo en UCI. Teniendo como conclusiones: Las variables asociadas a una menor supervivencia en los casos afectados por SARS-CoV-2 fueron la edad, las comorbilidades y la insuficiencia respiratoria (con intubación endotraqueal sin atención en UCI). Adicionalmente, se observó una interacción entre la ubicación geográfica y el sector de salud donde fueron atendidos.²⁴

VI. MARCO TEÓRICO

Para poder facilitar el recolectar la información estadística de la pandemia la Dirección General de Epidemiología en México estableció las siguientes definiciones operacionales con el objetivo de sistematizar la información:

Caso sospechoso: Persona de cualquier edad que en los últimos 7 días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea* Acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: • Disnea (dato de gravedad) • Artralgias • Mialgias • Odinofagia/Ardor faríngeo • Rinorrea • Conjuntivitis • Dolor torácico

Caso de Infección Respiratoria Aguda Grave: Toda persona que cumpla con la definición de caso sospechoso de Enfermedad Respiratoria Leve y además presente dificultad para respirar y esté hospitalizado.

Caso confirmado: Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por laboratorio de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el InDRE. ²⁶

Zhang²⁷, dice que los pacientes infectados por el virus de SARS-CoV-2 pueden presentarse con diferentes escenarios clínicos, desde asintomáticos, con síntomas leves en el 81% de los infectados, moderado en un 14% y severo en el 5%. Estos últimos en su mayoría se presenta con choque, falla orgánica múltiple y requerirán ventilación mecánica. Para los casos severos “la tasa de fatalidad fue 2.3% (1023 muertes de 44 627 casos confirmados)” según el estudio Características epidemiológicas de la pandemia de enfermedad Coronavirus (COVID-19) – China, 2020.

No hay un consenso internacional respecto a la definición de COVID-19 severo o grave, sin embargo, basado en las definiciones más usadas, así como en la dada por la Dirección General de Epidemiología de México se puede concluir que los pacientes que presentan disnea, hipoxemia y que requieran manejo hospitalario podrán denominarse como casos graves, sin necesidad de llegar al síndrome de distress respiratorio agudo o ARDS (por sus siglas en ingles), la presentación clínica más severa de todas.

La alta prevalencia de enfermedades cardiometabólicas de forma mundial ha representado un reto durante la pandemia de COVID-19 ya que desde los primeros reportes se observó que un elevado numero de pacientes con SARS-CoV-2 tenían enfermedades preexistentes como obesidad, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer²⁸.

Las comorbilidades como factores de riesgo para complicaciones de los casos de COVID-19, muchas veces determinan la gravedad de la enfermedad. La mayor parte de los casos fatales han sido asociados con la presencia de comorbilidades, particularmente cardiometabólicas. La alta prevalencia de estas comorbilidades a nivel mundial representa uno de los mayores retos durante esta pandemia, siendo la obesidad, hipertensión, enfermedad cardiovascular, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer las patologías más comúnmente asociadas a la infección por COVID-19.²⁹

En los últimos 2 años, se ha logrado recabar mucha información al respecto de los factores de riesgo para el agravamiento de la enfermedad, y se han detectado las comorbilidades más frecuentemente asociadas con su presentación grave, en su artículo denominado *Underlying medical conditions associated with high risk for severe COVID-19: information for healthcare providers*, la CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) enumera las comorbilidades que se ha demostrado, incrementan el riesgo de severidad en COVID-19.³⁰ Asma, Cáncer, Enfermedad Cerebrovascular, Enfermedad Pulmonar Crónica, Enfermedad Hepática crónica, Fibrosis Quística, Diabetes Mellitus, Discapacidad, Cardiopatías, Transtornos de Salud Mental, Demencia, Obesidad, Inactividad Física, Embarazo y Puerperio, Tabaquismo, Trasplante de Órgano Sólido, Tuberculosis y Uso de Corticoesteroides o Inmunosupresores.³¹

En la carta al editor de *Obesity*, Diez refiere que en casos de COVID-19, la obesidad esta constantemente asociada con efectos adversos, además gran parte de la población en México se ve afectada por casos de obesidad y diabetes, generando vulnerabilidad a las infecciones severas.³²

Basado en lo previamente mencionado se puede concluir que la obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias crónicas, enfermedad renal crónica, enfermedad hepática crónica y neoplasias, son las comorbilidades más frecuentes descritas como factores de riesgo para el agravamiento de COVID-19. Mientras que la lesión renal aguda y la intubación orotraqueal son predictores de mortalidad en COVID-19 según el artículo *Mortalidad y función renal a largo plazo en pacientes ingresados en la UCI por COVID-19 con fracaso renal agudo, terapia continua de reemplazo renal y ventilación mecánica invasiva*.³³

Las Guías KDIGO para lesión renal aguda (AKI, por sus siglas en ingles), define a la lesión renal aguda como el incremento en la creatinina sérica 0.3 mg/dl en 48 horas; o incremento en creatinina 1.5 veces el valor basal previo, que se sabe o presume haya ocurrido en los últimos 7 días; o bien un volumen urinario menor a 0.5 ml/kg/h en las ultimas 6 horas. Esta condición en pacientes con COVID-19 suele asociarse a la mortalidad.³⁴

Otro factor asociado a la mortalidad, el cual se va a analizar en este estudio es la intubación orotraqueal. El objetivo de la intubación orotraqueal es el asegurar la vía aérea del paciente, existen diversas indicaciones como lo describe Alvarado, como lo son pobre esfuerzo respiratorio, hipoxia, hipercapnia, estatus mental, pérdida de consciencia, acidosis respiratoria y bajo nivel de oxigenación.²⁵ Muchas de las cuales podemos encontrar en pacientes con COVID-19 tales como distress respiratorio, pérdida de la consciencia e hipoxia las cuales se han identificado como las razones que conllevan a la intubación orotraqueal, y se han relacionado comorbilidades como diabetes mellitus y edad avanzada, como factores de riesgo para la intubación acorde al estudio realizado por Mohammadi en 2021, donde se revisaron más de 24 estudios de diversas poblaciones a nivel mundial como EUA, China, España, Corea del Sur, Italia, Irán y Brasil.³⁵

VII. JUSTIFICACIÓN

Partiendo del hecho de que las comorbilidades, diabetes, hipertensión, obesidad, EPOC, insuficiencia cardiaca, enfermedad renal crónica, que se han mencionado en los apartados anteriores son factores de riesgo para el agravamiento del COVID-19, y teniendo en cuenta que la población mexicana presenta de forma frecuente y casi cotidiana dichas comorbilidades.

La importancia de esta investigación recae en la búsqueda para determinar las comorbilidades que aumentan el riesgo de agravamiento de la enfermedad, su progresión a intubación orotraqueal, el desarrollo de lesión renal aguda y a un desenlace mortal en la población del Hospital General de Pachuca. Permitiendo conocer de forma estadística de qué manera las comorbilidades se asocian a la severidad de la enfermedad.

VIII. OBJETIVOS

Objetivo General: Establecer la relación entre las comorbilidades identificadas como factores de riesgo, asociadas a COVID-19 grave, en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca.

Objetivos específicos:

1. Establecer la relación entre las comorbilidades y la intubación orotraqueal en COVID-19 en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca
2. Establecer la relación entre el las comorbilidades y el desarrollo de lesión renal aguda en COVID-19 en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca

IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presentación, progresión y desenlace de los pacientes con COVID-19 es aún un tema de estudio, dada su variabilidad, diversidad y baja predictibilidad a futuro. Como búsqueda de respuesta a dicha interrogante se han realizado diversos estudios con el objetivo de identificar los diversos factores de riesgo, tales como comorbilidades, que tienen impacto en la evolución de la enfermedad.

Con toda la información existente sobre las comorbilidades y cómo interfieren en el desarrollo del COVID-19, este estudio busca apoyarse de esta para poder definir en la muestra la relación entre las comorbilidades, el agravamiento del COVID-19, la necesidad de intubación orotraqueal, lesión renal aguda y la letalidad por lo mismo, pues las altas tasas de mortalidad y la recurrente presencia de comorbilidades en pacientes con COVID-19 son un serio problema.

De esta forma, una vez estudiadas diversas fuentes que enmarcan la correlación entre las comorbilidades y el diagnóstico, se espera conocer la severidad de la afección de forma futura conociendo la presencia del impacto que tiene sobre el agravamiento o la recuperación de los pacientes de COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.

IX.1. Pregunta de investigación

¿Cómo determinan la severidad de la enfermedad las comorbilidades asociadas como factores de riesgo para los pacientes con COVID-19 en el Hospital General de Pachuca?

X. HIPÓTESIS

Variables Dependiente: Mortalidad, Intubación orotraqueal, Lesión renal aguda

VARIABLES INDEPENDIENTES: Edad, Comorbilidades, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial sistémica, Obesidad, Enfermedad renal crónica, Insuficiencia cardiaca

Hipótesis de investigación: Las comorbilidades identificadas (DM2, HAS; Obesidad, EPOC, ERC e IC) como factores de riesgo para COVID-19 están directamente asociados al agravamiento de la enfermedad, así como a la intubación orotraqueal, al desarrollo de lesión renal aguda y muerte.

Hipótesis nula: Las comorbilidades identificadas (DM2, HAS; Obesidad, EPOC, ERC e IC) como factores de riesgo para COVID-19 no están directamente asociados al agravamiento de la enfermedad, ni a la intubación orotraqueal o al desarrollo de lesión renal aguda.

XI. MATERIAL Y MÉTODOS

XI.1. Diseño de investigación

Se trató de un transversal, analítico y retrolectivo.

XI.2. Análisis estadístico de la información

Se llevó a cabo el análisis de correlación mediante el software STATA. De la población designada se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión respecto a comorbilidades, prevalencia, y razón de prevalencia.

Por medio del coeficiente de la regresión logística binaria se observó la correlación entre las comorbilidades presentes en pacientes que cursaron con COVID-19 y el agravamiento de la enfermedad, la letalidad, la intubación orotraqueal y el desarrollo de lesión renal aguda.

XI.3. Ubicación espacio-temporal

XI.3.1. Lugar: Servicio de Urgencias COVID-19 y Hospitalización COVID-19 del Hospital General de Pachuca.

XI.3.2. Tiempo: Periodo comprendido entre el 1 de enero al 30 de marzo 2022, por ser el trimestre con más casos registrados en el presente año.

XI.3.3.- Persona: Pacientes hospitalizados con diagnósticos de neumonía por COVID-19 en el servicio de Urgencias COVID-19 y Hospitalización COVID-19 del Hospital General de Pachuca.

XI.4. Selección de la población de estudio

Expedientes clínicos de pacientes con los siguientes criterios

XI.4.1. Criterios de inclusión

1. Pacientes hospitalizados mayores de 18 años.
2. Pacientes hospitalizados de sexo indistinto.
3. Pacientes hospitalizados con prueba PCR positiva para SARS-CoV-

2

XI.4.2. Criterios de exclusión

1. Pacientes con lesión renal aguda previa a padecer COVID-19
2. Pacientes con problemas pulmonares previos a padecer COVID-19, tales como enfermedad bullosa o neumopatía intersticial

XI.4.3. Criterios de eliminación

1. Pacientes con información insuficiente en su expediente clínico.

XI.5. Determinación del tamaño de muestra y muestreo

Para el estudio se utiliza una fórmula diseñada para estudios transversales con población finita. La población con la que se trabaja es dada por el número de expedientes de pacientes que cuenten con los criterios de inclusión, que para la temporalidad establecida y de acuerdo al área de Epidemiología del hospital es un total de 87 expedientes.

XI.5.1. Tamaño de la muestra

Para llevar a cabo este estudio se utilizarán los expedientes del archivo de Hospital General de Pachuca que cumplieran los criterios de inclusión. Previo al estudio de los expedientes, el área de epidemiología del Hospital General de Pachuca, proporcionó los datos para poder definir cuáles expedientes cumplían los criterios necesarios para ser considerados dentro de N.

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño de la población finita (60) obtenido de los datos recopilados por el área de Epidemiología contrastado con la revisión de expediente del área de archivo del Hospital General de Pachuca.

Z = valor de Z crítico (nivel de significancia) % de error 5; nivel de confianza 95%;
Z en tablas 1.96

p = valor de prevalencia, establecido por el estudio de Kammar García¹² (45.3)

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (54.7) teniendo como referente el estudio de Kammar García¹²

$$n = \frac{[(60)(1.96)^2][(45.3)(54.7)]}{[(.05)^2(60 - 1)] + [(1.96)^2(45.3)(54.7)]}$$

$$n = 59.9990$$

$$n = 60$$

XI.5.2.Muestreo

Dado que el número de la muestra es el mismo número de la población finita, se van a analizar todos los expedientes disponibles sin muestreo

XII. ASPECTOS ÉTICOS

En seguimiento del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, reformado en el 2014, el presente estudio atendiendo al Artículo N° 17, se clasifica como investigación sin riesgo, teniendo las siguientes características: se emplean técnicas y métodos de investigación documental sin intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y

sociales de los individuos; considerando la revisión de expedientes clínicos en los que no se identifican ni se tratan aspectos sensitivos de su conducta. Dichos datos serán procesados únicamente por el investigador.

Se incluye en anexos el consentimiento informado realizado con base en los artículos 20, 21 y 22 del reglamento de la Ley General de salud en Materia de Investigación para la Salud.

XIII. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS

Recursos humanos

M.C. Mauricio Hinojosa Hernández – Médico Residente de la Especialidad de Medicina Interna, Hospital General de Pachuca, Hidalgo – Tiempo Completo

Dr. Alejandro Lechuga Martín del Campo – Especialista en Cardiología y Medicina Interna. Hospital General de Pachuca, Hidalgo. Asesor Clínico

M.C. ESP. Jorge Castelán Meléndez. Asesor Universitario

Recursos físicos y financieros

Expedientes del Hospital General (sin costo)

Computadora \$15,000.00 MXN

Impresora \$5,000.00 MXN

Papelería

Hojas blancas por paquete \$ 100.00 MXN

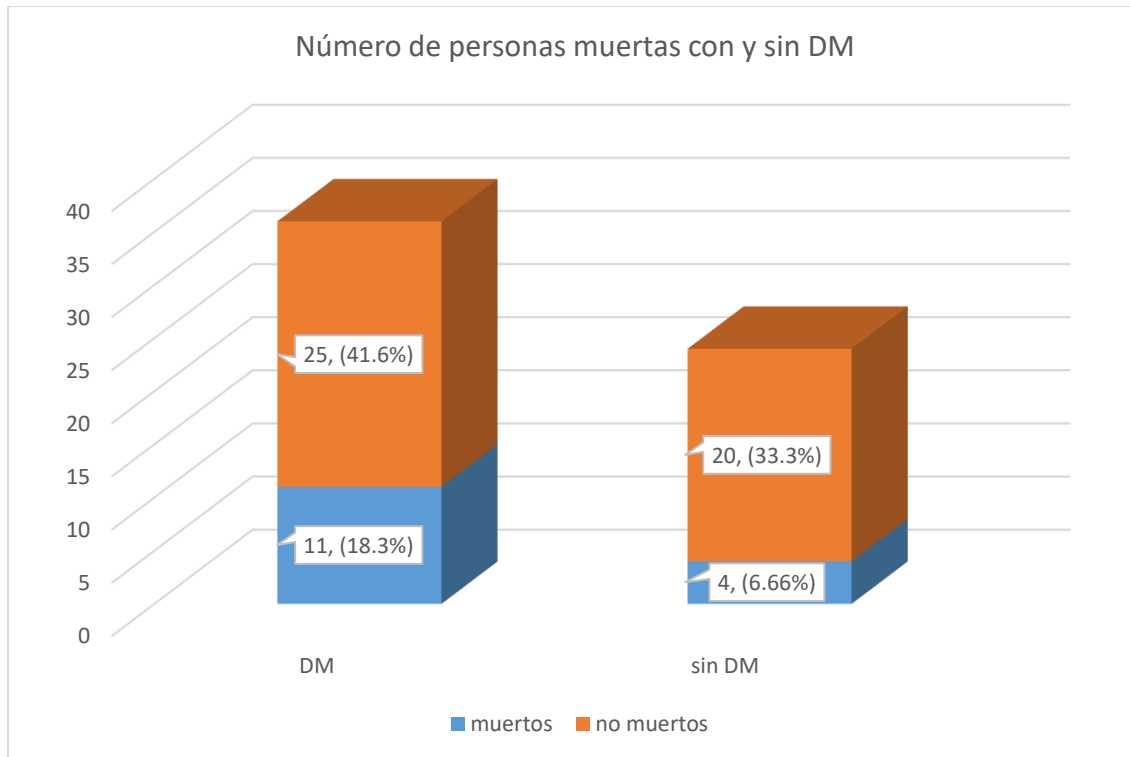
Lápices por paquete \$30.00 MXN

Lapiceros por paquete \$50.00 MXN

Total de recursos financieros: \$20,180.00 MXN

XIV. RESULTADOS

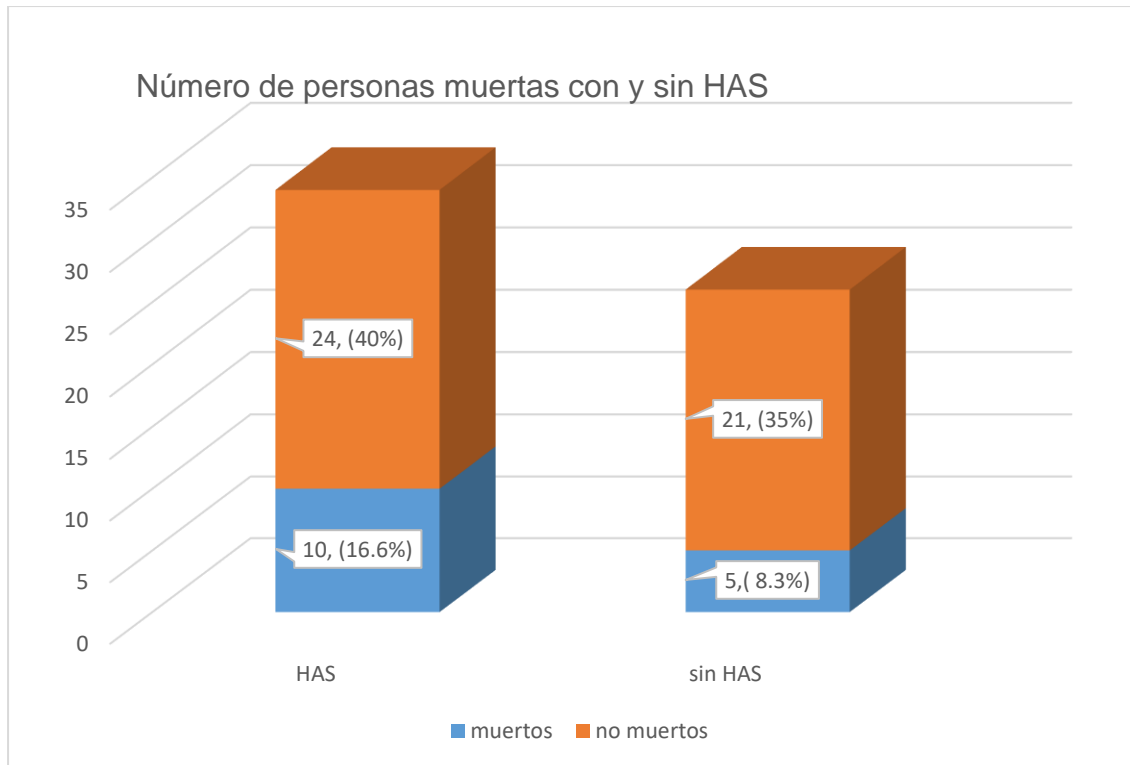
Tabla 1 Analisis descriptivo de la variable Muerte y DM en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 sujetos de estudio, el 60% presentaron DM y 30.5% de ellos fallecieron.

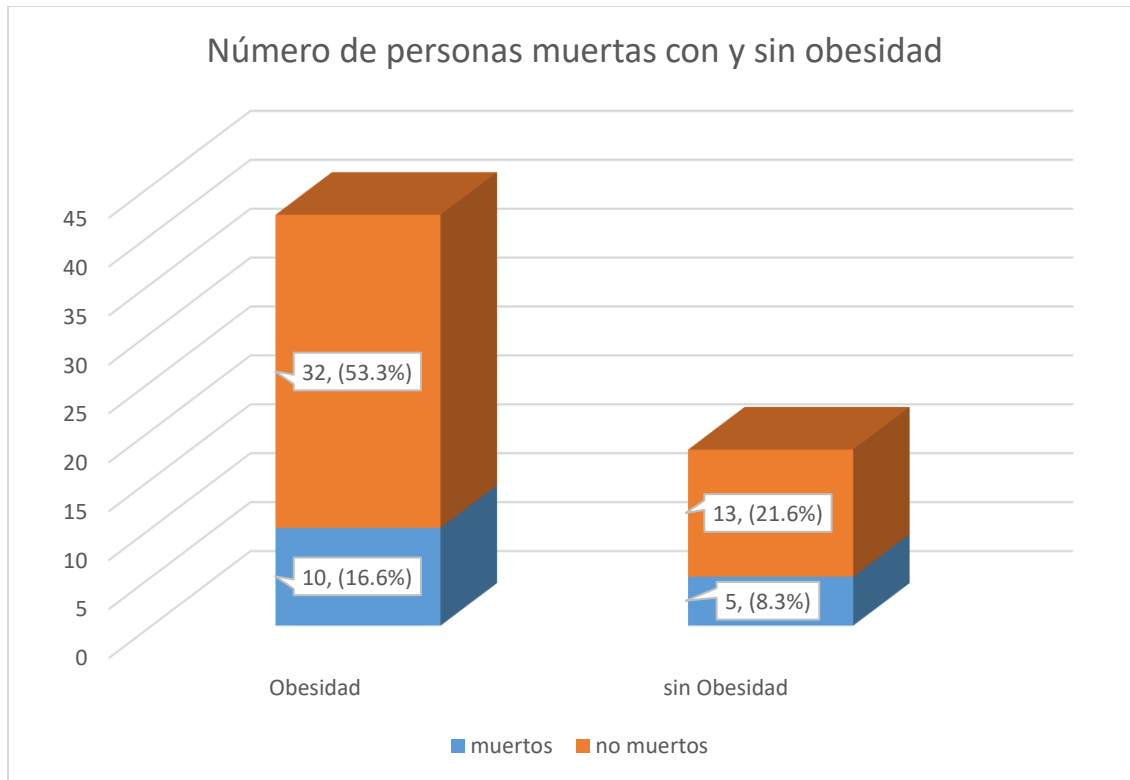
Tabla 2. Análisis descriptivo de la variable Muerte e HAS en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 sujetos de estudio, el 56.67 % presentaron HAS y 29.4% de ellos fallecieron.

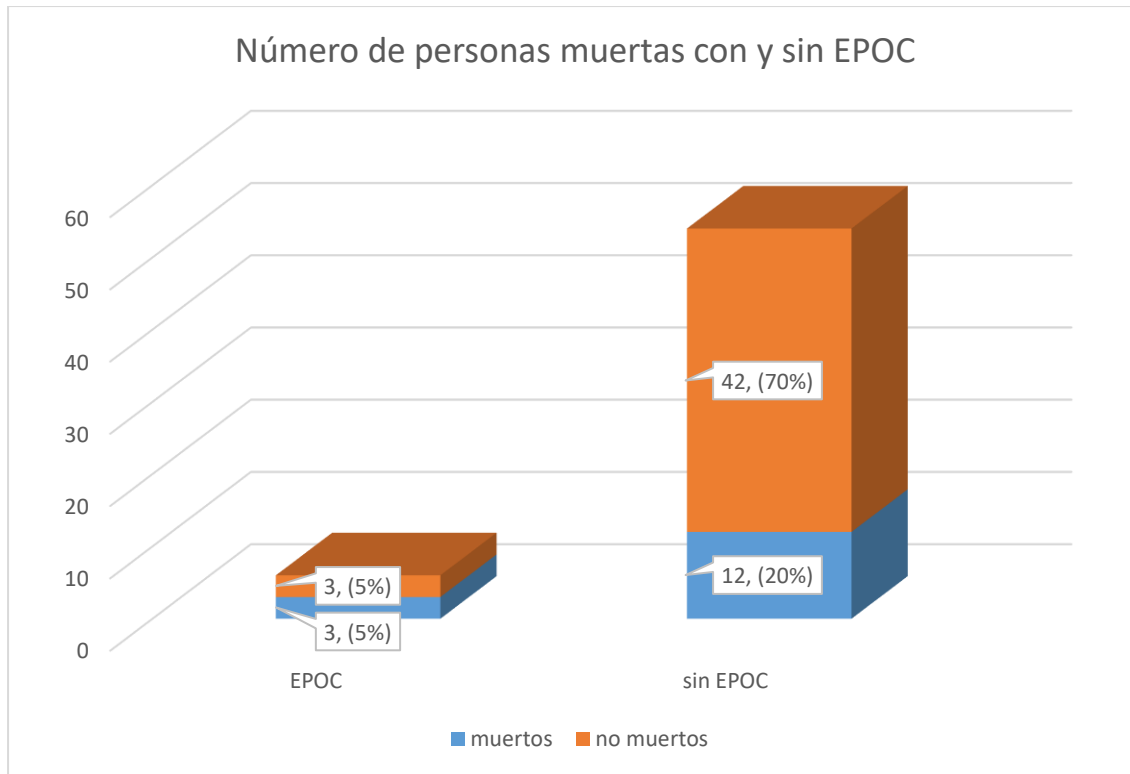
Tabla 3. Análisis descriptivo de la variable Muerte y Obesidad en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 sujetos de estudio, el 70 % presentaron Obesidad y 23.8 % de ellos fallecieron.

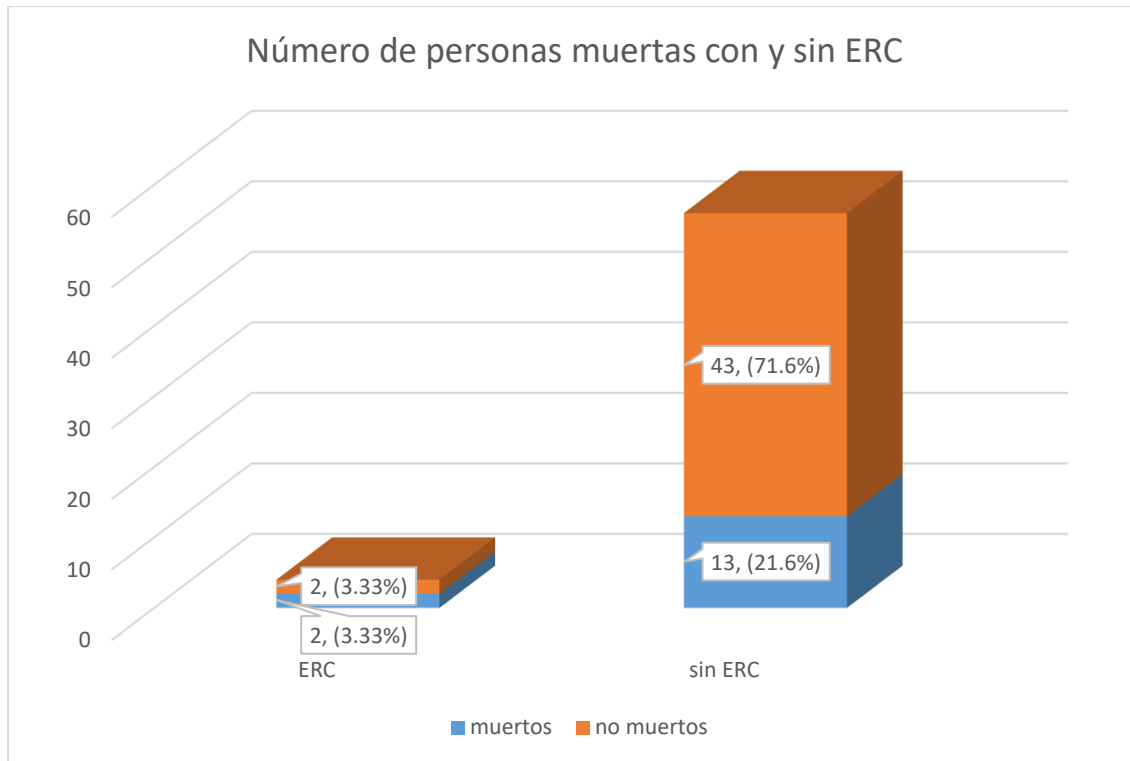
Tabla 4 Análisis descriptivo de la variable Muerte y EPOC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 sujetos de estudio, el 25 % presentaron EPOC y 20% de ellos fallecieron.

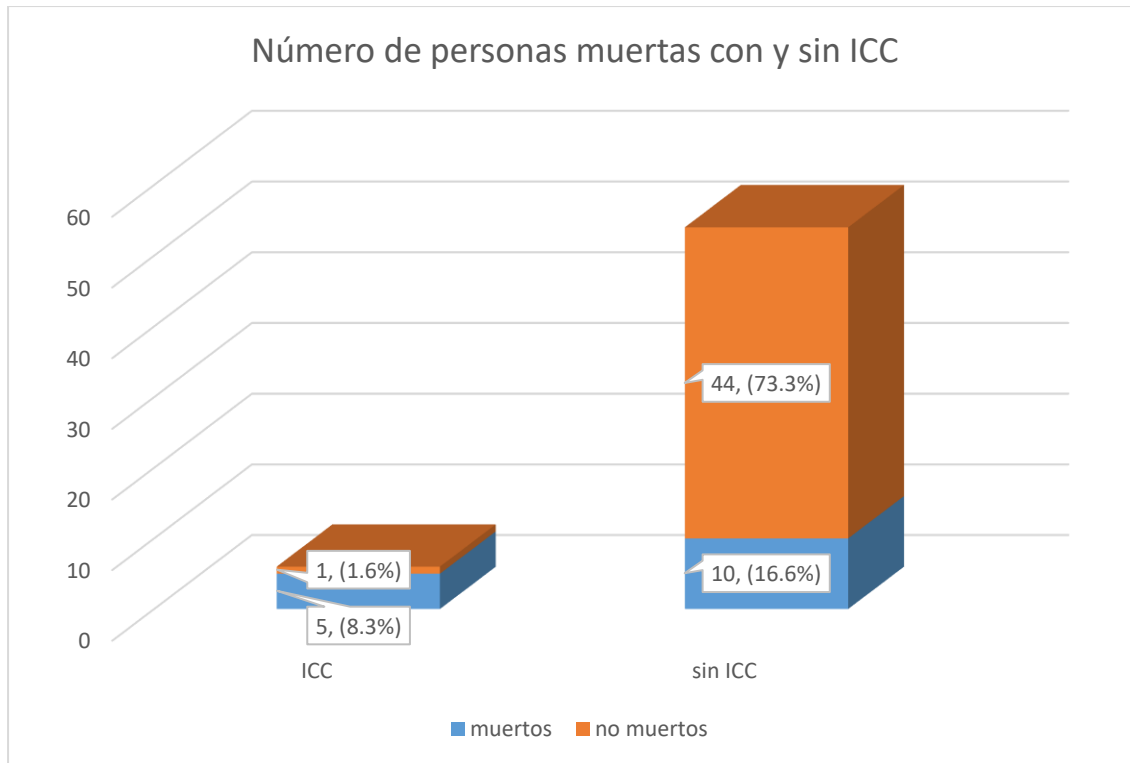
Tabla 5 Análisis descriptivo de la variable Muerte y ERC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 sujetos de estudio, el 6.67 % presentaron HAS y 50% de ellos fallecieron.

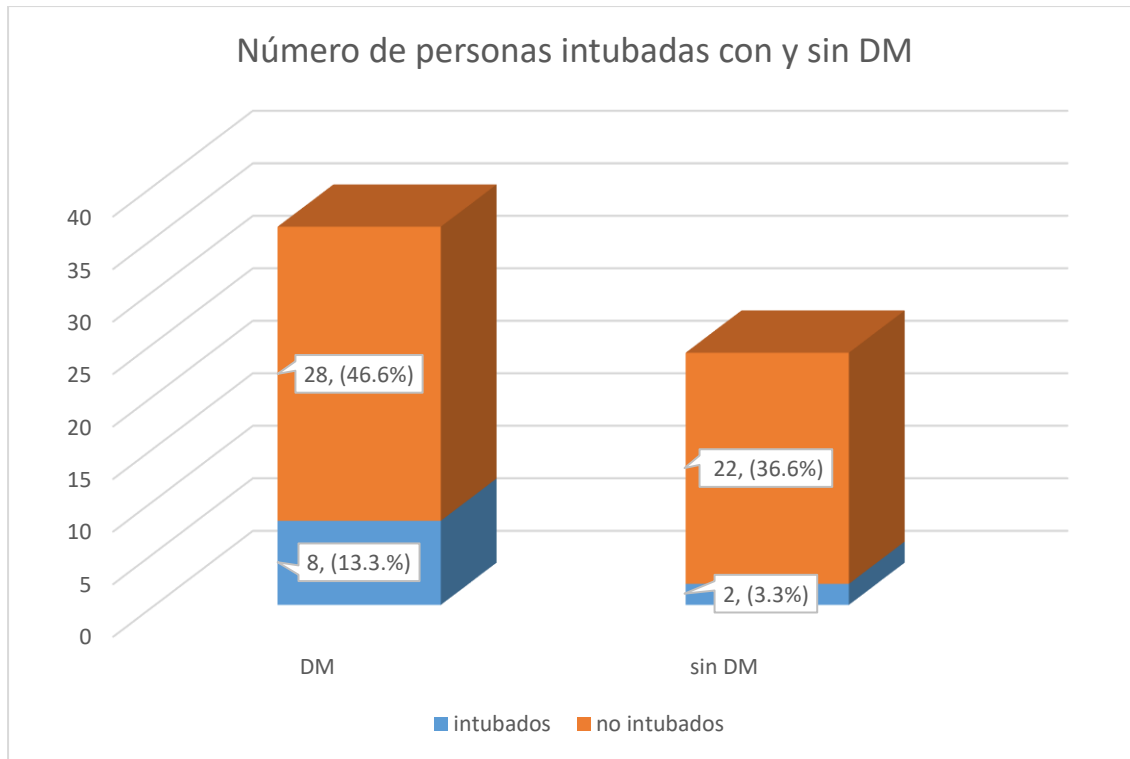
Tabla 6. Análisis descriptivo de la variable Muerte e ICC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 sujetos de estudio, el 25 % presentaron ICC y el 33.3% de ellos fallecieron.

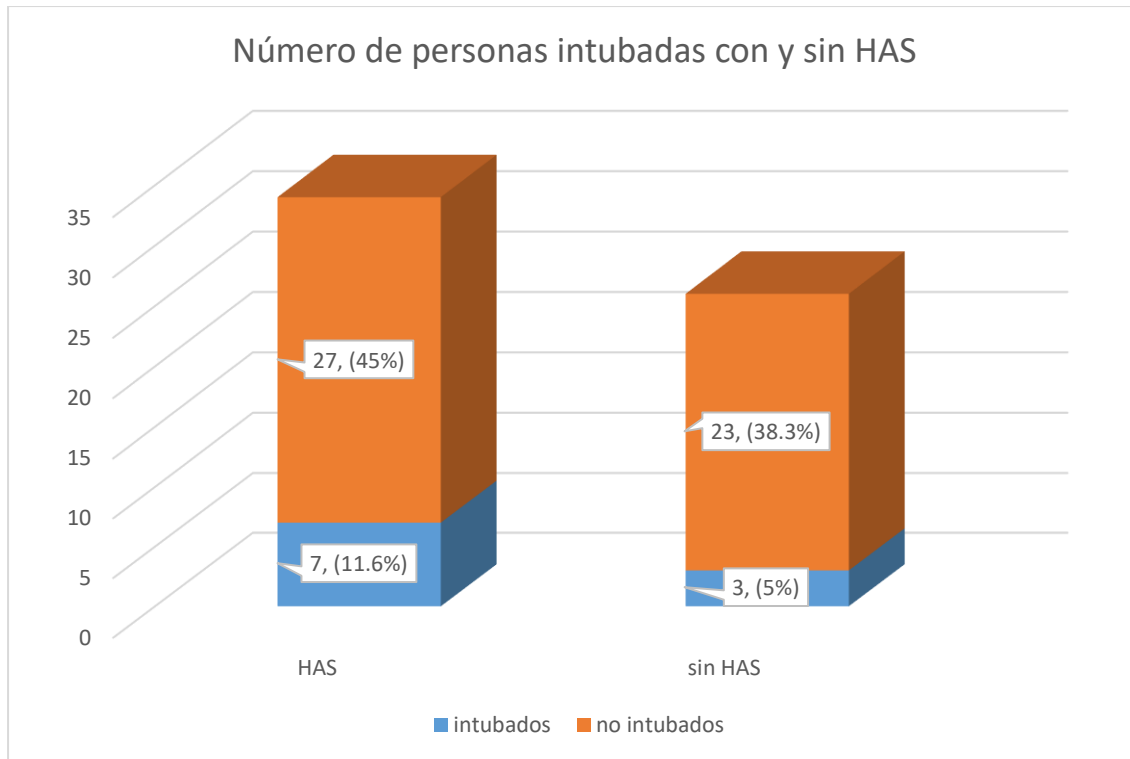
Tabla 7. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y DM en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 60% presentaron DM como comorbilidad y 22.2% de ellos requirió intubación orotraqueal.

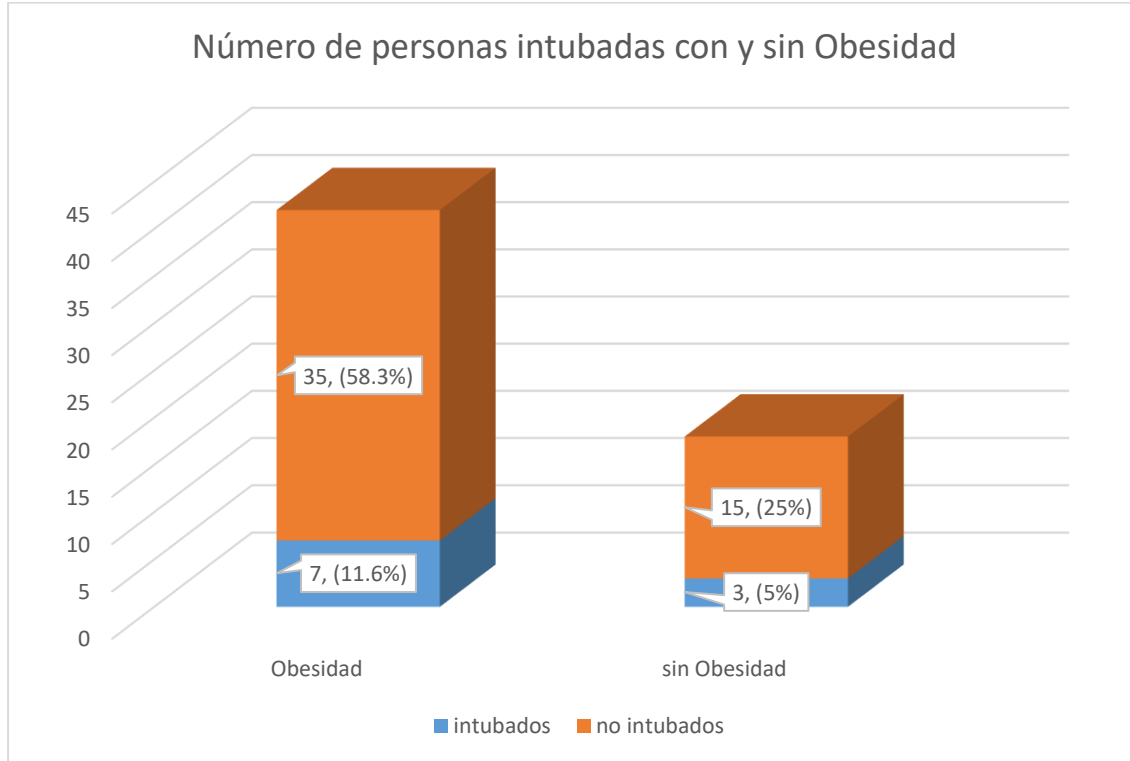
Tabla 8. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal e HAS en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca.



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 56.67% presentaron HAS como comorbilidad y 20.5% de ellos requirió intubación orotraqueal.

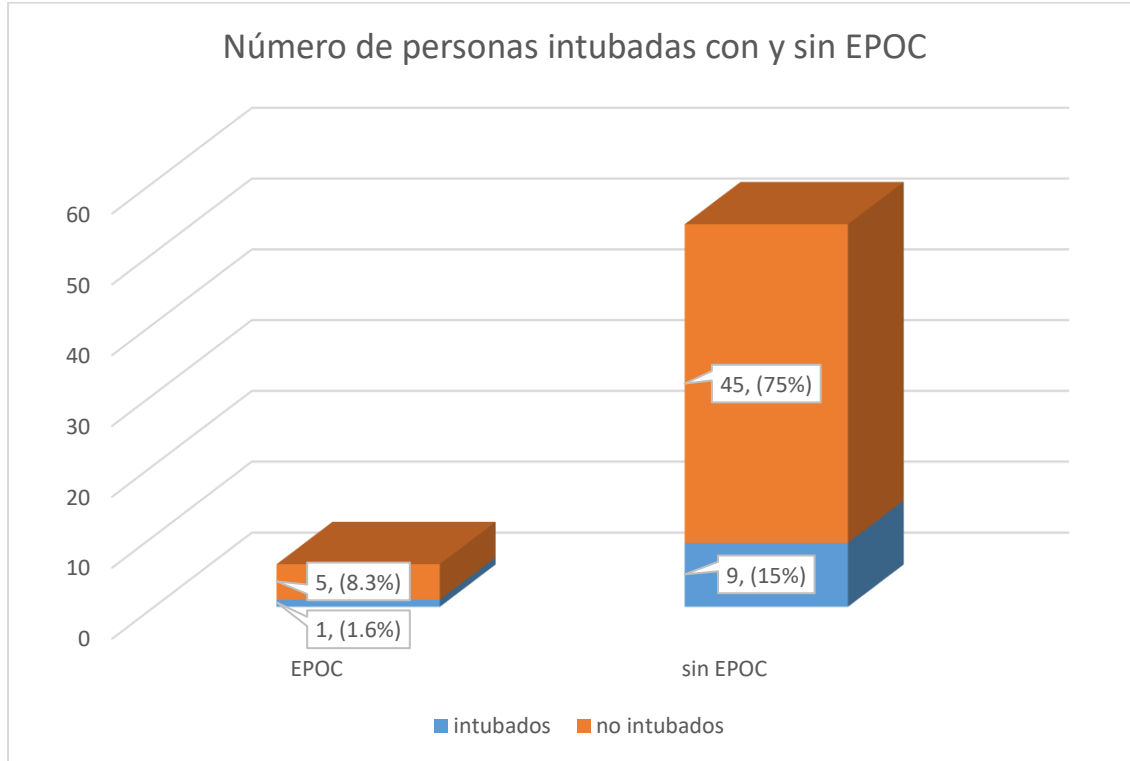
Tabla 9. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y Obesidad en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 70% presentaron Obesidad como comorbilidad y 16.6% de ellos requirió intubación orotraqueal .

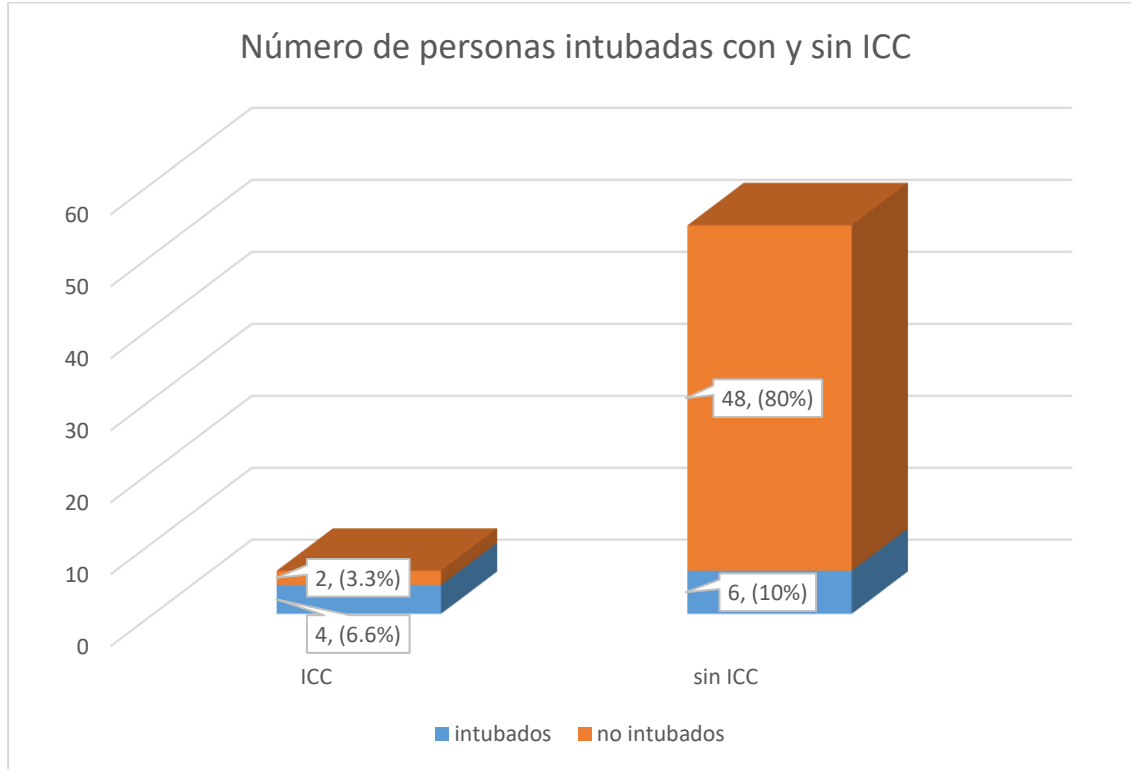
Tabla 10. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y EPOC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 16.67% presentaron EPOC como comorbilidad y 10% de ellos requirió intubación orotraqueal.

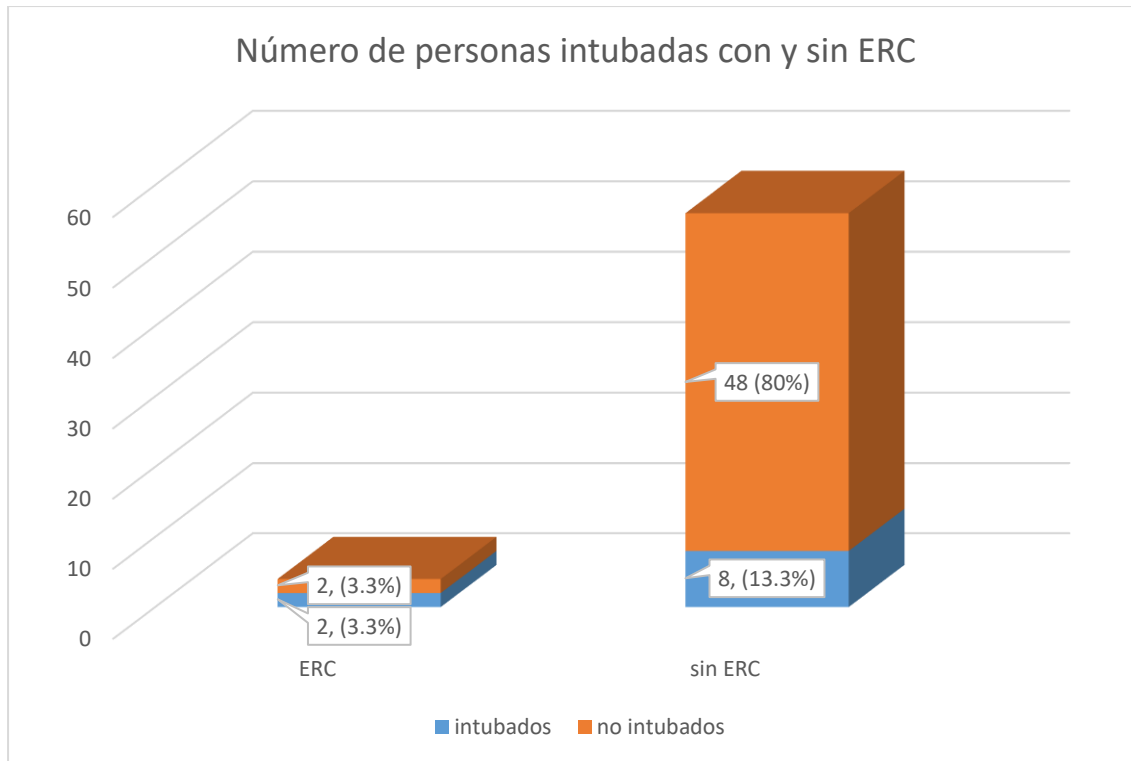
Tabla 11. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal e ICC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 10% presentaron ICC como comorbilidad y 66% de ellos requirió intubación orotraqueal.

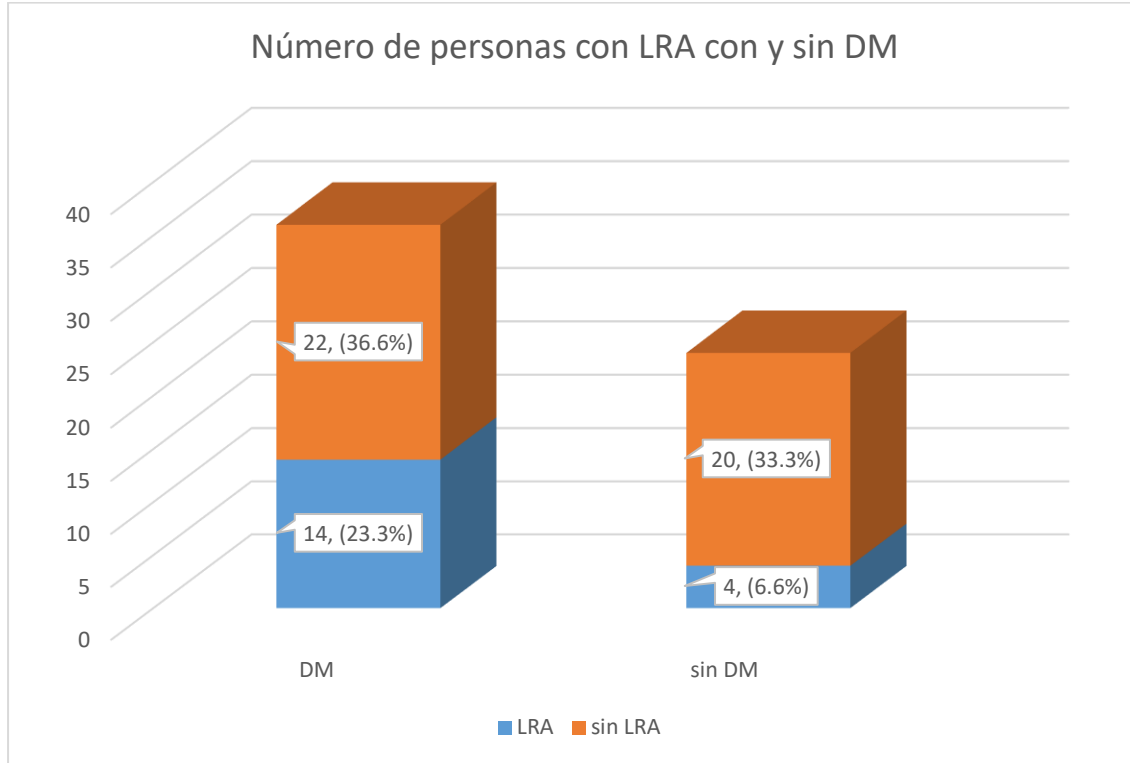
Tabla 12. Análisis descriptivo de la variable Intubación Orotraqueal y ERC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 6.67% presentaron ERC como comorbilidad y 50% de ellos requirió intubación orotraqueal.

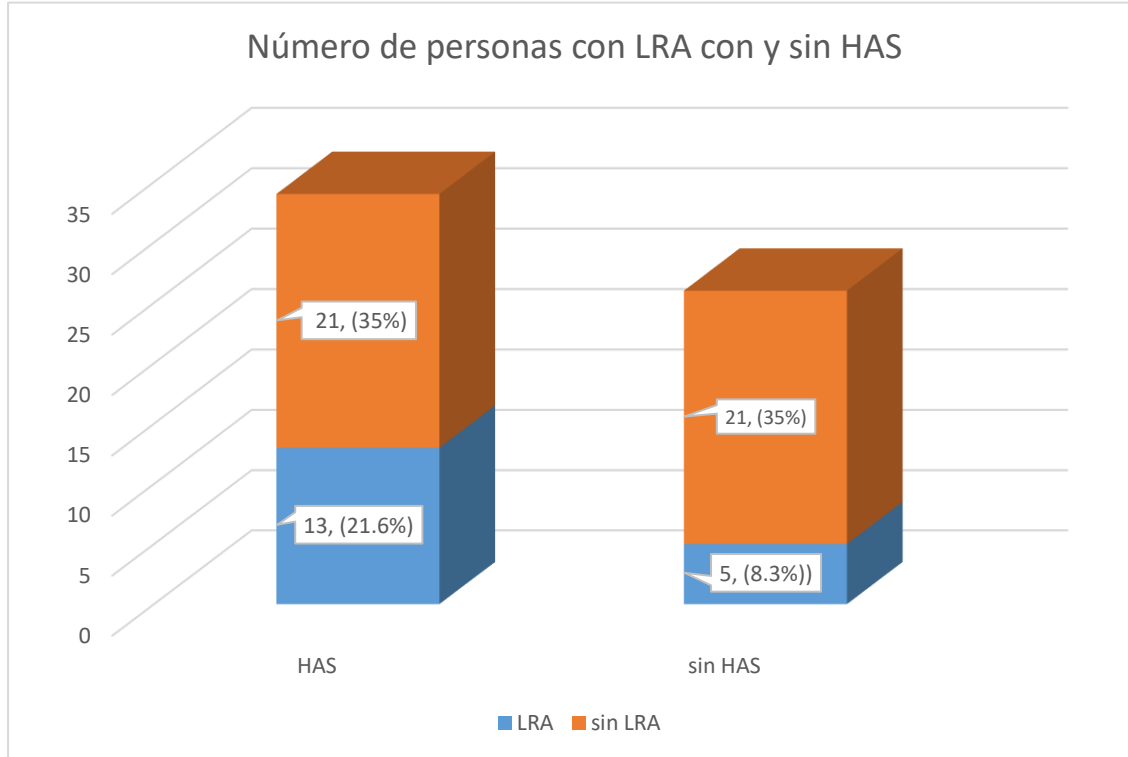
Tabla 13. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y DM en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 60% presentaron DM como comorbilidad y un 38.8% de ellos desarrolló Lesión Renal Aguda.

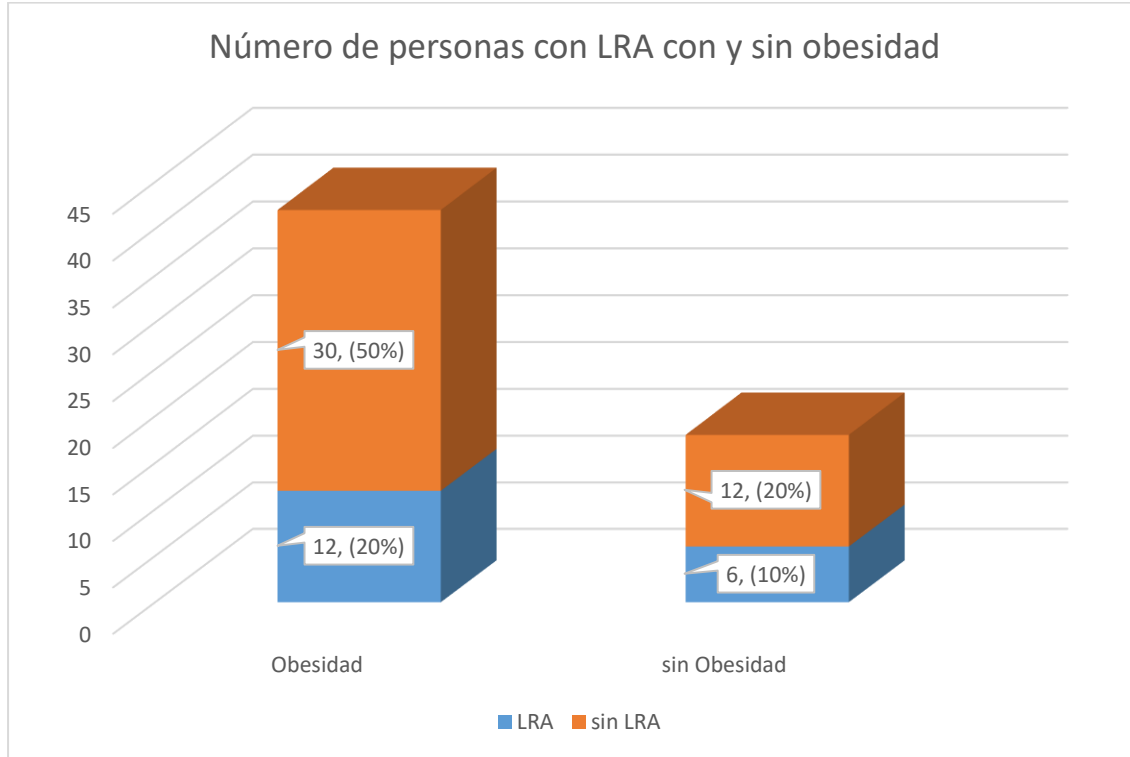
Tabla 14. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda e HAS en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 56.67% presentaron HAS como comorbilidad y un 38.2% de ellos desarrolló Lesión Renal Aguda.

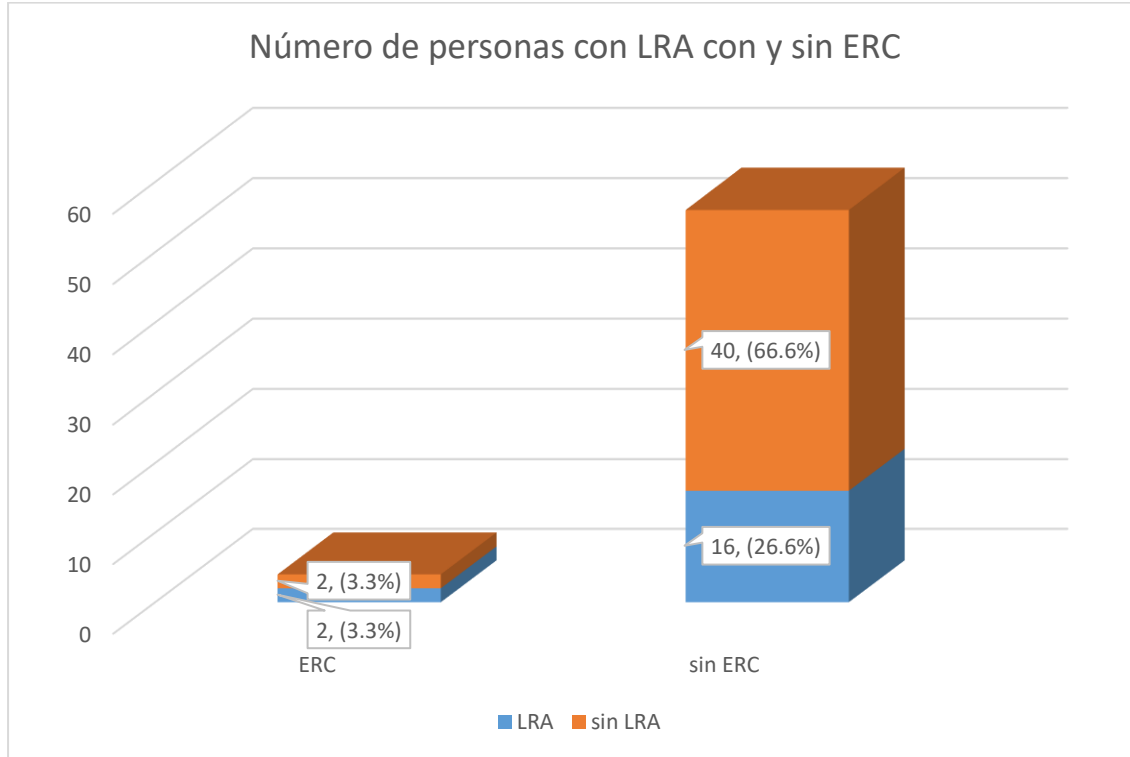
Tabla 15. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y Obesidad en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 70% presentaron Obesidad como comorbilidad y un 28.5% de ellos desarrolló Lesión Renal Aguda.

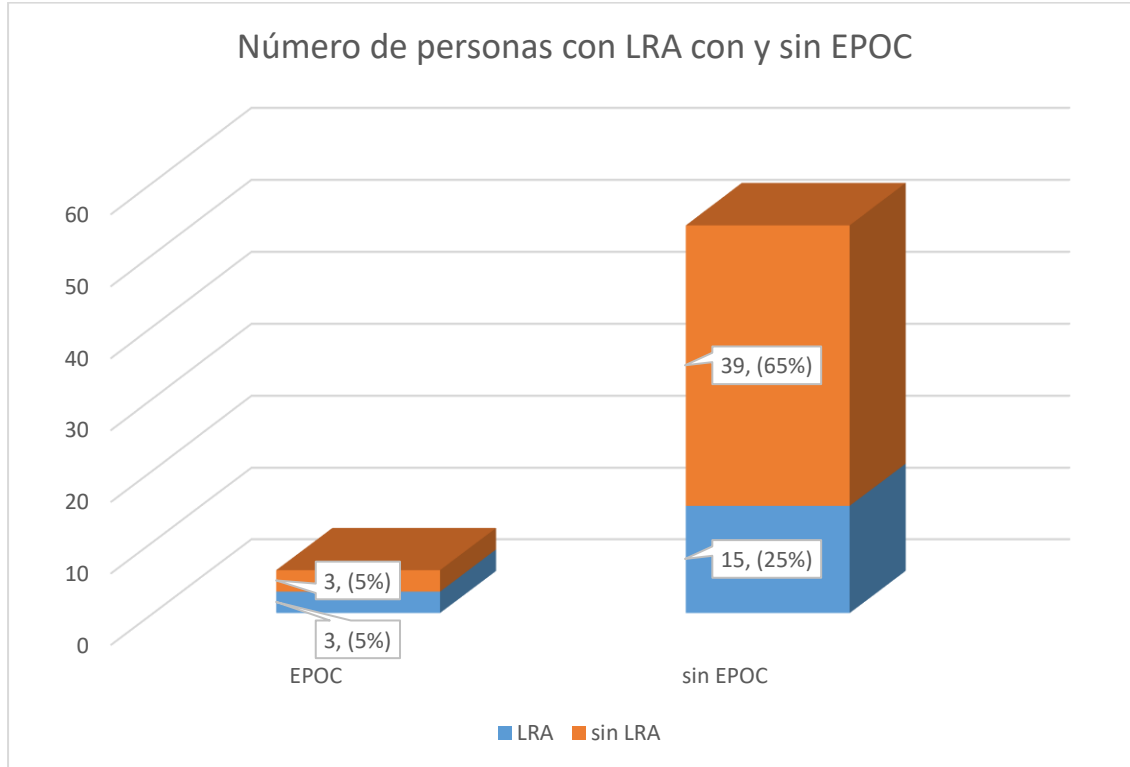
Tabla 16. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y ERC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 6.67% presentaron ERC como comorbilidad y un 50% de ellos desarrolló Lesión Renal Aguda.

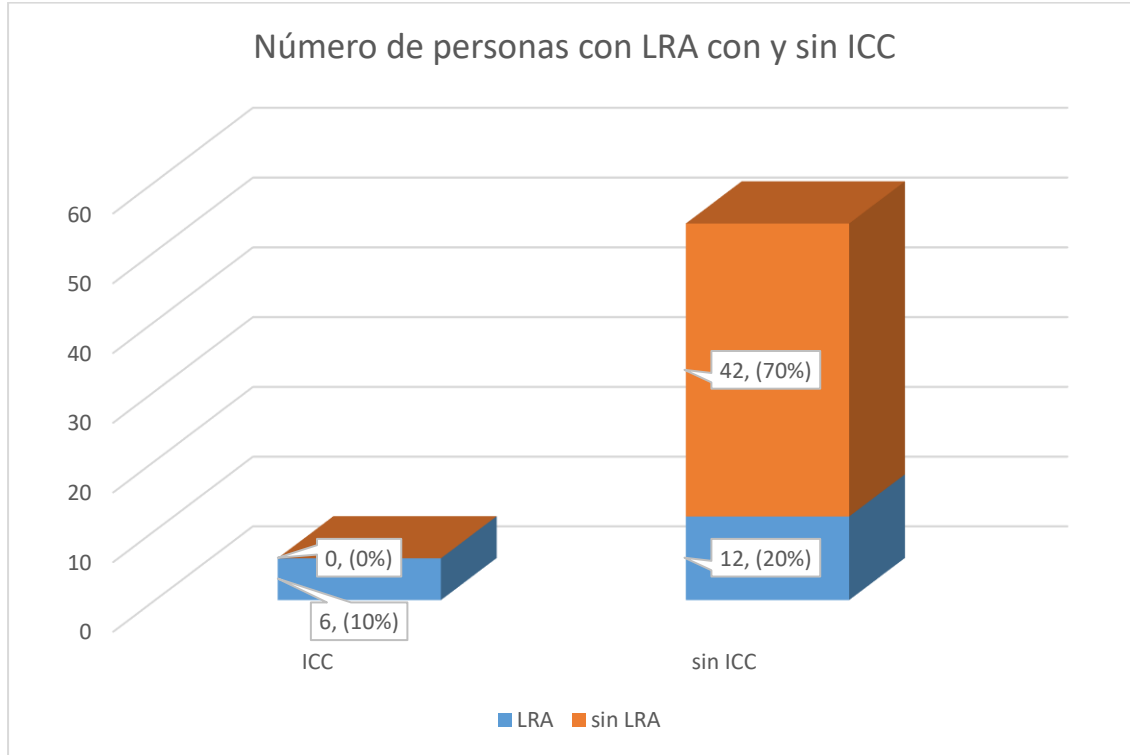
Tabla 17. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda y EPOC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 10% presentaron EPOC como comorbilidad y un 50% de ellos desarrolló Lesión Renal Aguda.

Tabla 18. Análisis descriptivo de la variable Lesión Renal Aguda e ICC en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Los porcentajes de la tabla están en referencia a toda la población (los 60 sujetos de estudio). De los 60 pacientes, 10% presentaron ICC como comorbilidad y el 100% de ellos desarrolló Lesión Renal Aguda.

Tabla 19. Regresión Lineal de correlación entre Muerte e Intubación Orotraqueal y desarrollo de Lesión Renal Aguda en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca

. regress Muerte INTUBACIN LRA

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	60
Model	7.49880952	2	3.74940476	F(2, 57)	=	56.97
Residual	3.75119048	57	.065810359	Prob > F	=	0.0000
Total	11.25	59	.190677966	R-squared	=	0.6666
				Adj R-squared	=	0.6549
				Root MSE	=	.25654

Muerte	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
INTUBACIN	.275	.1216854	2.26	0.028	.0313292	.5186708
LRA	.6011905	.0989606	6.08	0.000	.4030252	.7993557
_cons	.0238095	.0395843	0.60	0.550	-.0554566	.1030756

Fuente: Expediente clínico

Esta primera regresión se llevó a cabo porque dentro del documento de toma como factores directamente asociados a predictores de muerte por COVID-19 grave, la necesidad de intubación orotraqueal y el desarrollo de Lesión Renal Aguda.

Para un numero de observaciones de 60 sujetos, existe una correlación entre la muerte y el desarrollo de lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 grave y la intubación. La correlación está expresada en R cuadrada ajustada en 0.66, encontrando relación con intubación ($p=0.028$, IC 95% entre 0.4030 - .7993); y LRA ($p=0.000$, IC 95% entre 0.0554 - 0.1030)

Tabla 20. Regresión Lineal de correlación entre Muerte y Comorbilidades en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca

. regress Muerte DM HAS OBESIDAD ERC EPOC ICC

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	60
Model	3.35511082	6	.559185137	F(6, 53)	=	3.75
Residual	7.89488918	53	.148960173	Prob > F	=	0.0035
				R-squared	=	0.2982
				Adj R-squared	=	0.2188
Total	11.25	59	.190677966	Root MSE	=	.38595

Muerte	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
DM	.1555201	.1178711	1.32	0.193	-.0808993	.3919395
HAS	.0502992	.1065132	0.47	0.639	-.1633392	.2639377
OBESIDAD	.0144941	.1210662	0.12	0.905	-.228334	.2573221
ERC	.2870836	.2135775	1.34	0.185	-.1412986	.7154658
EPOC	.441269	.1895081	2.33	0.024	.0611638	.8213741
ICC	.5791091	.1821657	3.18	0.002	.213731	.9444872
_cons	-.0031375	.1426318	-0.02	0.983	-.2892207	.2829458

Fuente: Expediente clínico

Para un número de observaciones de 60 sujetos, existe una correlación entre la muerte en pacientes con COVID-19 grave y la presencia de comorbilidades. La correlación está expresada en R cuadrada ajustada 0.2982, encontrando relación con EPOC ($p=0.024$, IC 95% entre 0.0611 - 0.8213) e ICC ($p=0.002$, IC 95% entre 0.2892 - 0.9429).

Tabla 21. Regresión Lineal de correlación entre Intubación Orotraqueal y Comorbilidades en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca

. regress INTUBACIN DM HAS OBESIDAD ERC EPOC ICC

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	60
Model	2.18122588	6	.363537646	F(6, 53)	=	3.13
Residual	6.15210746	53	.116077499	Prob > F	=	0.0106
				R-squared	=	0.2617
				Adj R-squared	=	0.1782
Total	8.33333333	59	.141242938	Root MSE	=	.3407

INTUBACIN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
DM	.1330115	.104051	1.28	0.207	-.0756884 .3417113
HAS	.064836	.0940248	0.69	0.493	-.1237539 .2534258
OBESIDAD	-.0099907	.1068715	-0.09	0.926	-.2243478 .2043664
ERC	.3501964	.1885361	1.86	0.069	-.0279591 .7283518
EPOC	.1272967	.1672888	0.76	0.450	-.2082421 .4628354
ICC	.4539421	.1608072	2.82	0.007	.1314037 .7764806
_cons	-.0243574	.1259086	-0.19	0.847	-.2768981 .2281833

Fuente: Expediente clínico

Para un número de observaciones de 60 sujetos, existe una correlación entre intubación en pacientes con COVID-19 grave y la presencia de comorbilidades. La correlación está expresada en R cuadrada ajustada 0.2617, encontrando relación con ICC ($p = 0.007$, IC 95% entre 0.1314 - 0.7764).

Tabla 22. Regresión Lineal de correlación entre desarrollo de Lesión Renal Aguda y Comorbilidades en una muestra de pacientes con COVID-19 grave del Hospital General de Pachuca

. regress LRA DM HAS OBESIDAD ERC EPOC ICC

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	60
Model	4.60067678	6	.766779463	F(6, 53)	=	5.08
Residual	7.99932322	53	.150930627	Prob > F	=	0.0003
Total	12.6	59	.213559322	R-squared	=	0.3651
				Adj R-squared	=	0.2933
				Root MSE	=	.3885

LRA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
DM	.2411793	.1186481	2.03	0.047	.0032013 .4791573
HAS	.151172	.1072154	1.41	0.164	-.0638749 .3662188
OBESIDAD	-.0432842	.1218643	-0.36	0.724	-.2877131 .2011446
ERC	.2434519	.2149855	1.13	0.263	-.1877543 .6746582
EPOC	.3859367	.1907574	2.02	0.048	.0033257 .7685476
ICC	.6480394	.1833666	3.53	0.001	.2802526 1.015826
_cons	-.0197005	.1435721	-0.14	0.891	-.3076697 .2682687

Fuente: Expediente clínico

Para un número de observaciones de 60 sujetos, existe una correlación entre el desarrollo de lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 grave y la presencia de comorbilidades. La correlación está expresada en R cuadrada ajustada 0.29, encontrando relación con DM ($p=0.047$, IC 95% entre 0.0032 - .4791); EPOC ($p=0.048$, IC 95% entre 0.0033 - 0.7685) e ICC ($p=0.001$, IC 95% entre 0.2802 – 1.015).

XV. ANÁLISIS

Para la comparativa con los estudios mencionados en el apartado de antecedentes se obtienen los siguientes resultados:

Para el estudio de Petrilli,²¹ la tasa de mortalidad fue de un 2.3% de los cuales un 10.5% de pacientes presentaban comorbilidades, comparado con el 29.8% de pacientes obtenidos de la muestra del estudio. Cabe aclarar que la distancia entre ambos resultados no es grande, y se debe tener en cuenta que los grupos de estudio fueron considerablemente diferentes en número, por lo que el porcentaje puede verse alterado por una pequeña cantidad de individuos, entonces, para este estudio puede aseverarse que la proporción de pacientes fallecidos, que tenían comorbilidades es similar.

En el estudio²³ You Zhou, el 45% de los casos tenían comorbilidades, mientras que en la muestra se obtuvo un resultado que fluctuó cerca del 30%, nuevamente la diferencia de sujetos de estudios permite decir que los resultados son similares.

El estudio de Her Ay²⁴, arrojó que las comorbilidades que mayor relación guardaron con la defunción de los pacientes fueron: Enfermedades respiratorias, HAS y enfermedades cardiovasculares en el orden citados, mientras que para la muestra, las comorbilidades en el mismo sentido se presentaron en el siguiente orden: enfermedades renales, enfermedades cardiovasculares y DM e HAS; dos de las variables se encuentran dentro de los rangos (HAS y Cardiovasculares), sin embargo la diferencia significativa se encuentra entre los pacientes con enfermedades respiratorias para el estudio de²⁴ Her Ay, contra los pacientes con ERC que ocuparon el primer puesto en el estudio.

El estudio de Takur²⁶ por su parte enlistó la frecuencia de comorbilidades de la siguiente manera: HAS, Obesidad, DM, Cardiovasculares; mientras que la muestra presentó ERC, ICC, DM e HAS. Nuevamente los resultados varían en cuanto a posiciones, pero se presentan las mismas variables, exceptuando a los pacientes con ERC, quienes tuvieron una alta prevalencia en la muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca.

Para el estudio de Wern Han²⁷ presento un 71% de los pacientes con comorbilidades; mientras que la muestra obtuvo un total de casi el 60%. Los datos que se presentan se encuentran cercanos, y la relación que ambos estudios guardan con las comorbilidades siguen siendo proporcional.

De manera que se puede concluir que para la muestra del Hospital General los resultados están en concordancia con los estudios realizados que han sido citados con anterioridad. Sin embargo, la diferencia mas grande parece encontrarse en los pacientes con ERC, quienes para la muestra no presentan buenos resultados. Mucho puede deberse a que los estudio que se han analizado no son en su totalidad nacionales ni locales, y las comorbilidades asociadas directamente a la raza o situaciones geográficas puede alterar la prevalencia de las mismas.

XVI. CONCLUSIONES

La comorbilidad que más se presentó en el estudio fue la obesidad (70%), seguida de DM (60%), HAS (56.6), ICC (25%), EPOC (25%) y por último ERC (6.6%). El mayor porcentaje de mortandad se presentó en los pacientes con ERC, falleciendo el 50% de los pacientes, seguido por ICC (33%), DM (30.5%), HAS29.4%, Obesidad (23.8%) y por último EPOC (20%).

Se requirió de manejo avanzado de la vía aérea por medio de intubación orotraqueal en el 66% de los casos de pacientes con ICC, seguidos de ERC (50%), dm (22.2%), HAS (20.5%), obesidad (16%) y EPOC (10%). Llamando la atención el bajo porcentaje de intubación en pacientes con EPOC, a pesar de la presencia de una neumopatía previa.

En cuanto al desarrollo de LRA fue predominante en los pacientes con ICC donde el 100% de los pacientes estudiados la desarrollaron durante su estancia hospitalaria. En segundo lugar, se presentó en pacientes con ERC previa (50%), EPOC (50%) y en menor medida DM (38.8%) HAS (38.2%) y Obesidad (28.5%).

La correlación entre la variable muerte y las variables para intubación orotraqueal y la de desarrollo de Lesión renal aguda para un numero de observaciones de 60 sujetos, es alta. Numéricamente está expresada en una correlación del 66.66%. si se siguen las ideas de los apartados anteriores, esta cifra permite confirmar que, para la muestra, la variable de intubación orotraqueal y la variable de LRA son factores que tienen una alta incidencia y que efectivamente, son predictores o predisponen a la muerte.

Entre muerte y comorbilidades, para un número de observaciones de 60 sujetos, existe una correlación expresada en un 29.82%. Si bien la tasa no es tan alta como se ha demostrado en otros estudios, es importante ver que, si es significativo, pues casi una tercera parte de la población con comorbilidades respondió al fenómeno de muerte.

Con base en los resultados obtenidos de la regresión lineal es de llamar la atención que a pesar de que existe una correlación entre las comorbilidades y el desarrollo de los eventos centinelas (Muerte, intubación orotraqueal y lesión renal aguda), no en todas las comorbilidades se identificó una relación estadísticamente significativa, siendo para la muerte, EPOC ($p=0.024$, IC 95% entre 0.0611 - 0.8213) e ICC ($p = 0.002$, IC 95% entre 0.2892 - 0.9429). esto a pesar de que los porcentajes mencionados en la parte descriptiva parecieran brindar otra información. En cuanto al requerimiento de intubación orotraqueal, la significancia estadística se encontró únicamente en la ICC ($p= 0.007$, IC 95% entre 0.1314 - 0.7764), y el desarrollo de LRA se encontró presente en DM ($p=0.047$, IC 95% entre 0.0032 - 0.4791); EPOC ($p=0.048$, IC 95% entre 0.0033 - 0.7685) e ICC ($p=.001$, IC 95% entre 0.2802 – 1.015

Las variables de intubación orotraqueal y lesión renal aguda fueron estudiadas porque en la revisión de la bibliografía fueron factores identificados como predictores de muerte para COVID-19 grave. Siendo LRA además, un suceso del que su desarrollo se asocia directamente al padecimiento de COVID-19 grave. Para intubación las comorbilidades que afectaron en mayor medida fueron ICC y ERC, posteriormente en porcentuales más alejados, se posicionaron DM, HAS y Obesidad, siendo nuevamente EPOC la comorbilidad que menos afectó a la variable. Para LRA, las comorbilidades que afectaron en mayor medida fueron ICC, ERC y EPOC, seguidas de DM, HAS y Obesidad. siendo esta correlación muy similar entre todas sus variables. Para ambas variables se muestra que ICC es probablemente el factor que mayor correlación tuvo con las variables, es de llamar la atención que si bien en la parte descriptiva predominan algunas comorbilidades en el análisis estadístico no todas presentaron significancia, por lo que se requiere de un estudio con un mayor número de pacientes para definir el impacto de esas comorbilidades en nuestra población del Hospital General de Pachuca.

XVII. RECOMENDACIONES

Originalmente este estudio tenía una población finita de 87 expedientes, los cuales tuvieron que reducirse a 60 debido a múltiples incongruencias entre los expedientes clínicos y los datos obtenidos de Epidemiología del Hospital General; en muchos de los casos, en los expedientes no se encontró diagnóstico de Covid-19, las edades eran diferentes o no se contaba con prueba PCR. Todo lo anterior hizo que la muestra se redujera considerablemente (en un 31.03%). La recomendación sería tener un mayor control de ambos datos para que en futuras investigaciones las muestras sean mayores o más significativas, pues con los expedientes que fueron sacados de la población finita, queda la interrogante de si pudieron o no haber sido sujetos de la investigación.

Como segunda recomendación, se considera conveniente para futuras investigaciones, complementar, o llevar a cabo un análisis prospectivo, que permita con las correlaciones y medidas obtenidas mirara hacia el futuro para sobreponerse a los retos que el personal de salud enfrenta día a día y mejorar el panorama de tratamiento de los pacientes del Hospital General de Pachuca.

XVIII. BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

1. Diez. Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020: WHO. 2020. (revisado 03-03-2022). Disponible en: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-202>
2. Hu, B., Guo, H., Zhou, P., et al. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* 19, 141-154 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
3. Martínez-Fierro M, Díaz-Lozano M, Álvarez-Zúñiga L, Ramírez-Hernández L, Araujo-Espinosa R, Trejo-Ortiz P, et al. Population Based COVID-19 Screening in

- México: Assessment of Symptoms and their Weighting in Predicting SARS-CoV-2 Infection. MDPI. 2021; Vol 57:5
4. Trámites de gobierno. Covid-19 México. Información General. (Actualizado 26-10-2022) Disponible en: <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
 5. Secretaría de Salud. Secretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Informe Técnico Semanal COVID-19 México. 2022. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/767273/Informe_Tecnico_Semanal_COVID-19_2022.10.11.pdf.
 6. Tenorio Pastrana MA, Téllez Baca LA, Soberanes Hernández G del P, Muñoz Juárez S, Ríos Castañeda ME, Mendoza Orta E, García Ríos JD, Vásquez JR, Hernández Ceruelos A. Mortality due to COVID-19 and Risk Factors al Pachuca's General Hospital in the State of Hidalgo, México. CLINICMED [Internet]. 22Mar.2022 [cited 3 May2022]; 3(2): 20. Available from: <https://www.ej-clinicmed.org/index.php/clinicmed/article/view/174>
 7. Gobierno de Hidalgo. Coronavirus Hidalgo. [Internet] 2022.[Consultado en Octubre 2022]. Disponible en: <https://coronavirus.hidalgo.gob.mx>
 8. INEGI. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados nacionales 2020.[Internet]. [Consultado en octubre 2022]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
 9. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of an Import Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA. 2020;323(13):1239-1242. doi:10.1001/jama.2020.2648
 10. Petrilli CM, Jones S, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyal Y, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with Coronavirus disease 2019 in New York City: Prospective cohort study. BMJ. 2020. Vol 30:5
 11. Kammar-García Ashuin, Vidal-Mayo José de J., Vera-Zertuche Juan M., Lazcano-Hernández Martín, Vera-López Obdulia, Segura-Badilla Orietta et al . Impact of Comorbidities in Mexican SARS-CoV-2-Positive Patients: A Retrospective Analysis

- in a National Cohort. *Rev. invest. clín.* [revista en la Internet]. 2020 Jun [citado 2022 Oct 21] ; 72(3): 151-158. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762020000300151&lng=es. Epub 04-Mayo-2021. <https://doi.org/10.24875/ric.20000207>.
12. Yue Zhou, Qing Yang, Jinwei Chi, Bingzi Dong, Wenchaw Lv, Liyan Shen. *ELSEVIER International Journal of Infectious Diseases*. Comorbidities and the risk of severe or fatal outcomes associated with coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-análisis. 2020. Disponible en: <https://www.ijidonline.com/action/showPdf?pii=S1201-9712%2820%2930572-5>
13. Her AY, Bhak Y, Jung Jun E, Lin Yuan S, Garg S, Lee S, et al. A Clinical Risk Score to Predict In-Hospital Mortality from COVID-19 in South Korea. *JKMS*. 2020; Vol 15:1
14. Thakur, B., Dubey, P., Benitez, J. et al. A systematic review and meta-analysis of geographic differences in comorbidities and associated severity and mortality among individuals with COVID-19. *Sci Rep* 11, 8562 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88130-w>
15. Casillas JD, Cenobio FdJ, Benítez AE. El reto de la atención médica primaria previa y su asociación con la mortalidad por la COVID-19. *Neumol. cir. Tórax.*; 80(2): 94-99. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462021000200094&lng=es. Epub 01-Nov-2021. <https://doi.org/10.35366/100989>.
16. Wern Hann Ng, Thomas Tipih, Nigel A. Makoah, Jan-G Vermeulen, Dominique Goedhals, Joseph B. Sempa, Felicy J. Burt, Adam Taylor, Suresh Mahalingam. Comorbidities in SARS-CoV-2 Patients: a Systematic Review and Meta-Analysis. 2021. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/mBio.03647-20>
17. González-Milán, Zoraida Caridad, Alarcón-González, Raciél, & Escalona-González, Sergio Orlando. (2021). Daño renal en pacientes con COVID-19. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 40(2), e808. Epub 01 de junio de 2021. Recuperado en 29 de octubre de 2022, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000300015&lng=es&tlng=es

18. Edouard L Fu, Roemer J Janse, Ype de Jong, Vera H W van der Endt, Jet Milders, Esmee M van der Willik, Esther N M de Rooij, Olaf M Dekkers, Joris I Rotmans, Merel van Diepen, Acute kidney injury and kidney replacement therapy in COVID-19: a systematic review and meta-analysis, *Clinical Kidney Journal*, Volume 13, Issue 4, August 2020, Pages 550–563, <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa160>
19. Casas-Aparicio GA, León-Rodríguez I, Alvarado-de la Barrera C, González-Navarro M, Peralta-Prado AB, et al. (2021) Acute kidney injury in patients with severe COVID-19 in Mexico. *PLOS ONE* 16(2): e0246595. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246595>
20. Prado LPM, Cortés CF, Delgado NM, Fernández MVA, Luna HAM, Mesinas GM et al. Lesión renal aguda en COVID-19. Análisis en el Hospital Ángeles Mocel. *Acta Med Grupo Ángeles*. 2021; 19 (2): 236-243. <https://dx.doi.org/10.35366/100448>
21. Álvarez-Maldonado Pablo, Hernández-Ríos Grisel, Ambríz-Mondragón Julio C., Gordillo-Mena Julián A., Morales-Serrano Diana F., Reding-Bernal Arturo et al. Características y mortalidad en pacientes mexicanos con COVID-19 y ventilación mecánica. *Gac. Méd. Méx [revista en la Internet]*. 2021 Feb [citado 2022 Oct 21]; 157(1): 103-107. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132021000100103&lng=es. Epub 18-Jun-2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.20000568>.
22. Márquez-González H, Méndez-Galván JF, Reyes-López A, Klünder-Klünder M, Jiménez-Juárez R, Garduño-Espinosa J and Solórzano-Santos F (2021) Coronavirus Disease-2019 Survival in Mexico: A Cohort Study on the Interaction of the Associated Factors. *Front. Public Health* 9:660114. doi: 10.3389/fpubh.2021.660114
23. Mayo Clinic. Detrás de la insuficiencia renal aguda relacionafa con la COVID-19, hay una fuerte reacción inmunitaria. [Internet]. Rochester, Minnesota. [Consulyado en noviembre 2022]. Disponible en:

- <https://newsnetwork.mayoclinic.org/es/2021/08/05/detras-de-la-insuficiencia-renal-aguda-relacionada-con-la-covid-19-hay-una-fuerte-reaccion-inmunitaria/>
24. DOF 02-04-2014. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
 25. Mohammadi M, Khafae Pour Khamseh A, Varpaei HA. Invasive Airway "Intubation" in COVID-19 Patients; Statistics, Causes, and Recommendations: A Review Article. *Anesth Pain Med.* 2021 Jul 9;11(3):e115868. doi: 10.5812/aapm.115868. PMID: 34540642; PMCID: PMC8438719.
 26. Secretaría de Salud. Vigilancia Epidemiológica Convencional de Casos Nuevos de Enfermedad. Definiciones Operacionales Sujetas a Vigilancia Convencional. 2021. México. Disponible en: https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/DefinicionesOperacionales_Padecimientos_Sujetos_a_VE.pdf
 27. Zhang Y. The epidemiological Characteristics of an Out break of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19)-China, 2020. *CEDC.* 2020; Vol 17:116
 28. García-Garro PA, Aibar-Almazán A, Rivas-Campo Y, Vega-Ávila GC, Afanador-Restrepo DF, Martínez-Amat A, Afanador-Rodríguez MI, Castellote-Caballero Y, Hita-Contreras F. The Association of Cardiometabolic Disease with Psychological Factors in Colombian People during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study. *J Clin Med.* 2021 Oct 26;10(21):4959. doi: 10.3390/jcm10214959. PMID: 34768475; PMCID: PMC8584396.
 29. Bello-Chavolla OY, Behena-López JP, Antonio-Villa NE, Vargas-Vazquez A, Gonzalez-Diaz A, Márquez-Salinas A, et al. Predicting Mortality due to SARS-CoV-2: A Mechanistic Score Relating Obesity and Diabetes to COVID-19 Outcomes in México. *NIH.* 2020; Vol 10:3
 30. Kompaniyets L, Pennington AF, Goodman AB, Rosenblum HG, Belay B, Ko JY, et al. Underlying Medical Conditions and Severe Illness Among 540,667 Adults Hospitalized With COVID-19, March 2020–March 2021. (Accessed on March 1, 2022). Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/underlyingconditions.html>

31. Centers for Disease Control and Prevention. Science brief: Evidence used to update the list of underlying medical conditions that increase a person's risk of severe illness from COVID-19. 2022. (Accessed on March 1, 2022). Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/underlying-evidence-table.html>
32. R. Melero, A. Mijaylova, P. Rodríguez-Benítez et al., Mortalidad y función renal a largo plazo en pacientes ingresados en la UCI por COVID-19 con fracaso renal agudo, terapia continua de reemplazo renal y ventilación mecánica invasiva, *Med Clin (Barc)*., <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2022.02.014>
33. KDIGO. Kidney International supplements. Official Journal of the International Society of Nephrology. 2021; 2(1). Disponible en: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>
34. Alvarado C, Panakos P. Endotracheal Tube Intubation Techniques. [internet]. [Consultado Jn 2022]. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560730/>
35. World Health Organization. Covid-19 Weekly Epidemiological Update: WHO. 2022; 86(1) Disponible en: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20221019_weekly_epi_update_114.pdf?sfvrsn=f4d3d5cb_2&download=true

Anexo I) Encuesta para la obtención de los datos. Fuente: Expedientes



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO



1) Id del paciente	2) Expediente
3) Edad	4) Sexo 1.- Femenino 2.- Masculino
3) PaO ₂ /FiO ₂ mayor de 300mmHg en el momento que fue diagnosticado con COVID- 19 grave 1.- Si	4) Diabetes mellitus 2 1.- Si 2.- No

2.- No	
5) Hipertensión arterial sistémica 1.- Si 2.- No	6) Obesidad 1.- Si 2.- No
7) Enfermedad renal crónica 1.- Si 2.- No	8) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica 1.- Si 2.- No
9) Insuficiencia cardiaca 1.- Si 2.- No	10) Intubación orotraqueal 1.- Si 2.- No
11) lesión renal aguda? 1.- Si 2.- No	12) Si el paciente falleció, ¿ la causa de defunción por COVID-19? 1.- Si 2.- No

Anexo II) Consentimiento informado con base en los artículos 20, 21 y 22 del reglamento de la Ley General de salud en Materia de Investigación para la Salud, Última reforma publicada DOF 02-04-2014

Consentimiento informado

Investigador principal: M.R. Mauricio Hinojosa Hernández

Testigos:

M.C. Esp.: Alejandro Lechuga Martín del Campo. Hospital General de Pachuca

M.C. Esp.: Jorge Castelán Meléndez. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Yo _____

declaro que en pleno conocimiento de la naturaleza del estudio, autorizo mi participación

en esta investigación, la cual se identifica sin riesgo. He aceptado participar en la investigación denominada “Comorbilidades como factores de riesgo para el agravamiento de COVID-19 en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca” , bajo el entendimiento de que cuento con la capacidad de libre elección y no seré coaccionado de ninguna forma .

Entiendo que como procedimiento se hará una revisión de los expedientes clínicos de los que es poseedor el Hospital General de Pachuca, y que la justificación de la investigación reside en la frecuente presencia de comorbilidades en la población mexicana, siendo estas un factor de riesgo para el agravamiento del COVID-19; el objetivo es el de establecer la relación entre las comorbilidades identificadas como factores de riesgo, asociadas a COVID-19 grave, en una muestra de pacientes del Hospital General de Pachuca. El beneficio que se espera obtener de esta investigación es el de identificar la relación de cada comorbilidad, y del conjunto de ellas en el agravamiento del COVID-19 en la población. Para esta investigación se me ha informado que no existe ningún riesgo ni molestia que pueda perjudicar mi participación, y no existen procedimientos alternativos a la revisión de los expedientes.

Se me ha informado además de mi garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta o duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación, además de que tengo la libertad de retirar mi consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios.

Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados, teniendo total confidencialidad de la información. Se han comprometido a proporcionar la información que sea solicitada, obtenida durante el estudio, aunque pudiese afectar mi voluntad para seguir participando.

Estoy en conocimiento que no habrá retribución por la participación en este estudio, pero si existieran gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación

Huella o firma

Testigo 1

Huella o firma

Testigo 2

Huella o firma

Sujeto de investigación

