

El valor de pulsioximetría al ingreso al servicio de urgencias como predictor de mortalidad en pacientes con infección por SARS COV2

Méndez-Valencia VJ,¹ Mendoza-Espinosa H,² Chávez-Cruz DM³

The value of pulse oximetry upon admission to the emergency room as a predictor of mortality in patients with SARS COV2 infection

Recibido: 1 de agosto de 2023

Aceptado: 4 de septiembre de 2023

Resumen

Introducción: la infección por SARS-CoV-2 se presenta con un cuadro clínico variado, siendo las manifestaciones respiratorias las más documentadas, generando hipoxia e insuficiencia respiratoria. La saturación de oxígeno puede descender a niveles donde el estado del paciente se deteriora rápidamente, requiriendo ventilación mecánica invasiva o provocar la muerte. **Material y Métodos:** Estudio retroelectivo, transversal, observacional analítico de pacientes ingresados al área respiratoria del 01 abril 2020 al 31 de marzo 2021. Las variables fueron: género (femenino/masculino), edad (18-99 años), saturación de oxígeno (1-100 %) y desenlace muerte (sí/no). Análisis comparativo de las variables y relación entre la saturación de oxígeno y la progresión a muerte. **Objetivo:** Conocer si los niveles de pulsioximetría predicen la mortalidad al ingreso. **Recursos e infraestructura:** se tomaron de los inherentes del HGZ 194 del IMSS para la atención de pacientes en el área respiratoria. Financiada en su totalidad por el investigador. **Resultados:** 1812 pacientes positivos para SARS-CoV2, 1068 no defunciones, 744 defunciones. La saturación de oxígeno en pacientes reportados como defunción fue en promedio de 60-89 %. Análisis estadístico con resultado de $p < 0.001$. **Conclusiones:** El valor de la oximetría de pulso es un factor importante que determina la mortalidad al ingreso al servicio de Urgencias.

PALABRAS CLAVE

COVID-19, hipoxemia, triage, comorbilidades.

Abstract

Introduction: SARS-CoV2 infection presents with a varied clinical picture, with respiratory manifestations being the most documented, generating hypoxia and respiratory failure. Oxygen saturation can drop to levels where the patient's condition deteriorates rapidly, requiring invasive mechanical ventilation or leading to death. **Material and Methods:** Retroelective, observational and descriptive review of patients admitted to the respiratory area from April 1, 2020 to March 31, 2021. The variables were: gender (female/male), age (18-99 years), oxygen saturation (1-100%) and death outcome (yes/no). Comparative analysis of the variables and relationship between oxygen saturation and progression to death. **Objective:** To know the pulse oximetry levels that predict mortality on admission. Resources and infrastructure were taken from those inherent in IMSS HGZ 194 for the care of patients in the respiratory area. Fully funded by the researcher. Results: 1812 patients positive for SARS-CoV2, 1068 no deaths, 744 deaths. Oxygen saturation in patients reported as dead averaged 60-89%. Statistical analysis with result of $p < 0.001$. **Conclusions:** The value of pulse oximetry is an important factor that determines mortality upon admission to the Emergency Department.

KEY WORDS

SARS-CoV-2 infection, structure family, family practice.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital General de Zona 194, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0707-4431>. veronicajmendezv@gmail.com. Diseño, desarrollo, análisis y redacción del trabajo. ²Instituto Mexicano del Seguro Social, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9383-5372>. Diseño, análisis, revisión y redacción del documento ³Instituto Mexicano del Seguro Social, México. Desarrollo, análisis e interpretación. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0075-8072>.

Introducción

La enfermedad provocada por el nuevo coronavirus se convirtió en una emergencia sanitaria mundial. Este nuevo virus ha presentado una elevada tasa de contagio, además de que las manifestaciones clínicas que este genera pueden ser de una enfermedad leve o asintomática hasta presentar complicaciones mortales, por lo que es indispensable ocupar diferentes variables para identificar casos graves y actuar de manera inmediata.

Marco teórico

A principios de diciembre de 2019, los primeros casos de neumonía de origen desconocido fueron reportados en Wuhan, China. El patógeno responsable fue identificado como un nuevo miembro de la familia betacoronavirus lo que otorgó un nombre a la enfermedad emergente, COVID-19.¹

La afinidad del virus por los receptores ACE 2, cuya distribución en diferentes tejidos incluido el daño al parénquima pulmonar,² explica la heterogeneidad de la enfermedad y la gravedad de la misma; durante sus primeras fases podemos encontrar hipoxemia sin que el paciente muestre datos de distrés respiratorio, habiéndose denominado hipoxemia silente, por lo que el paciente no suele manifestar disnea de forma inicial, sino que suele hacerlo a los ocho días tras la aparición de los síntomas, evolucionando o agravándose de forma abrupta alrededor del décimo día. En pacientes con COVID-19 la gravedad de la hipoxemia se asocia de forma independiente con mortalidad hospitalaria y puede ser un importante predictor que el paciente corre el riesgo de requerir ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI).¹

Los pacientes con COVID-19 presentan algún grado de hipoxia, por ello, es necesario actuar de forma inmediata acorde con los síntomas que refiere y con base en la exploración física previa; en este sentido, no se justifica esperar la determinación de gases arteriales para tomar la decisión de iniciar el suministro de oxígeno como primera estrategia de tratamiento.³ Por ello, la pulsioximetría juega un papel crucial en la detección de la hipoxemia en estos pacientes, especialmente cuando permanecen en su domicilio, pacientes con niveles de SpO₂ < 92 % o desaturaciones > 3 % tras el ejercicio precisan de ingreso hospitalario. La pulsioximetría se ha relacionado con la gasometría para determinar la saturación arterial de oxígeno (SaO₂), observando que ésta coincide, llegando a resultar un rango diferencial de 0.52 % y un porcentaje de eficacia de 99.47 %, además de ser fácil de aplicar, fiable, asequible, no invasiva, de coste eficiente, fácil de transportar y que en conjunto con otras variables, es eficaz en el control rutinario de los pacientes.⁴

Un estudio publicado por Shah et al., mostró la utilidad del uso del pulsioxímetro en la detección de la necesidad de hospitalización en pacientes diagnosticados de COVID-19. Presentar niveles de SpO₂ < 92 % se asoció fuertemente con la necesidad de hospitalización, incremento del riesgo de ingreso en UCI, de SDRA y de choque séptico, sin que se asociara con el incremento de la mortalidad. El análisis de regresión logística mostró que los niveles bajos de SpO₂ se asociaban con el incremento de la necesidad de hospitalización.⁵

La pulsioximetría es un parámetro fácilmente evaluable en el servicio de urgencias que puede permitir la identificación inmediata de los pacientes con cuadro clínico grave y puede ser un parámetro que determina la mortalidad desde su evaluación en el triage respiratorio. El objetivo de este estudio es determinar si los valores de pulsioximetría al ingreso hospitalario predicen la mortalidad en pacientes con COVID-19.

Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, analítico, retrolectivo, transversal, mediante un muestreo no probabilístico incluyendo expedientes de pacientes adultos que ingresaron al servicio de urgencias respiratorias del Hospital General de Zona 194, del IMSS en el periodo del 01 abril 2020 al 31 de marzo 2021, de género indistinto, que contaran con hoja de triage respiratorio con registro del valor de oximetría de pulso al ingreso. Se excluyeron aquellos que no contaban con hoja de triage respiratorio, que no contaron con la medición de oximetría de pulso al ingreso y de pacientes embarazadas, eliminándose aquellos expedientes incompletos o que no fueron ingresados al área de urgencias respiratorias.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de todas las variables se realizó calculando medidas de tendencia central y para el análisis inferencial se utilizó U de Mann Whitney en busca de diferencias estadísticamente significativas, con un valor de $p > 0.01$

Aspectos éticos

Esta investigación se realizó previa aprobación de los comités de investigación y ética a los que pertenece la unidad hospitalaria en apego al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

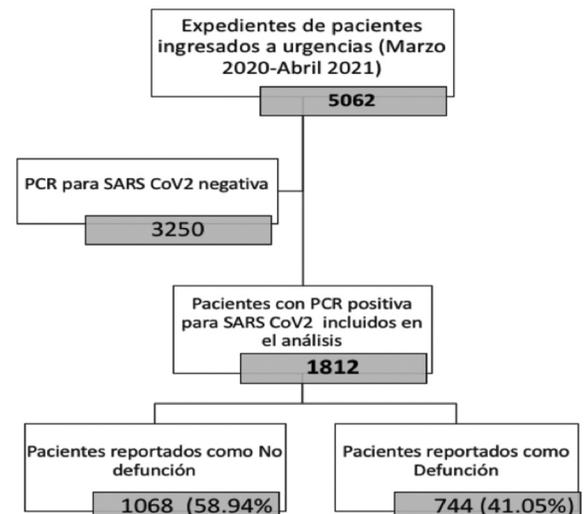
Resultados

Durante el periodo comprendido del 1 de abril del 2020 al 1 de marzo del 2021 se analizaron 5062 expedientes de pacientes que recibieron atención médica en el área de Urgencias COVID, del Hospital General de Zona 194 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se recopiló información únicamente de 1812 expedientes de pacientes que fueron positivos al método de detección de SARS-CoV-2 por método PCR durante los 7 días posteriores a su ingreso. El total del universo de trabajo y la obtención de la muestra se muestra en la figura 1.

La mayoría de los casos con prueba PCR positiva fueron pacientes que se encontraron entre 50 a 70 años de edad, prevaleciendo el género masculino con un total de 1114 pacientes y 698 del género femenino. La distribución por edad y sexo de la muestra total se muestra en el gráfico 1.

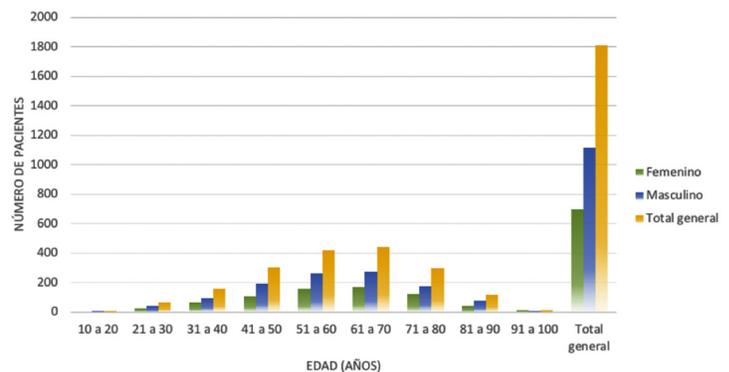
Los pacientes que se reportaron como no defunciones fueron predominantemente masculinos en edades de entre 40 a 60 años, con una media de 56.10 años, desviación estándar de 15.2, con rango mínimo de 20 y máximo de 97. La saturación de oxígeno que se presentó con mayor frecuencia en este grupo se encontró en un rango de 89 a 96 % como se muestra en el gráfico 2, con una media de 91.12%, desviación estándar de 6.25% y rangos mínimo de 72% y máximo de 99 %.

Figura 1
Obtención y distribución de la muestra



Fuente: Elaboración propia.

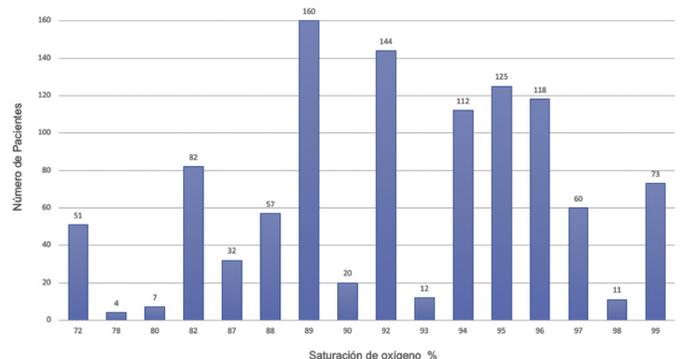
Gráfico 1
Distribución por edad y sexo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2

Saturación de oxígeno de pacientes reportados como no defunción



Fuente: Elaboración propia.

Los pacientes del grupo reportado como No Defunción no presentaron una comorbilidad asociada hasta en 89 % de ellos, sin embargo, en aquellos que si reportaron una comorbilidad predominó la hipertensión arterial. Se encontraron 952 pacientes sin comorbilidades, 40 pacientes con hipertensión arterial sistémica, 39 con diabetes mellitus y 37 con ambas patologías, como se muestra en el gráfico 3.

En el grupo de pacientes reportados como Defunción, las edades se presentaron entre los 60 a 70 años, predominando el género masculino con un total de 457 y femenino de 287. La edad en este grupo se reportó con una media de 62.8 años, desviación estándar de 14.1 y rangos mínimo de 20 y máximo 98 años, tal como se observa en el gráfico 4.

Las comorbilidades reportadas en el grupo de pacientes con reporte de defunción se presentan en el gráfico 5, en donde puede observarse que todos los pacientes en este grupo vivían con alguna comorbilidad, hipertension arterial principalmente, y en la mitad del grupo, con Diabetes mellitus e Hipertensión.

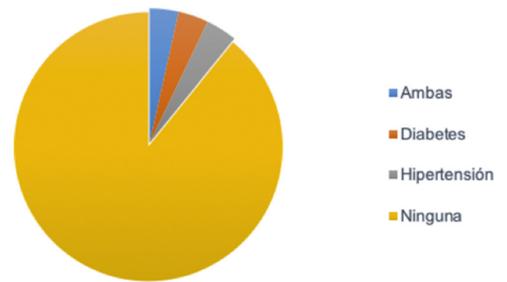
La saturación de oxígeno en pacientes reportados como defunción se encontró en un promedio de 60 a 89 %, como se observa en el gráfico 6, con una media de 74.63 %, desviación estándar de 10.7 % y rangos mínimo de 28 % y máximo de 97 %.

Debido a que la distribución de las poblaciones no es normal, se utilizó la prueba de U de Mann Whitney para muestras independientes para comparar la saturación de oxígeno entre los grupos de No defunción y Defunción obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$), por lo que se afirma que los pacientes con oximetría de pulso menor presentan mayor mortalidad a partir de su ingreso al área de Urgencias COVID.

Discusión

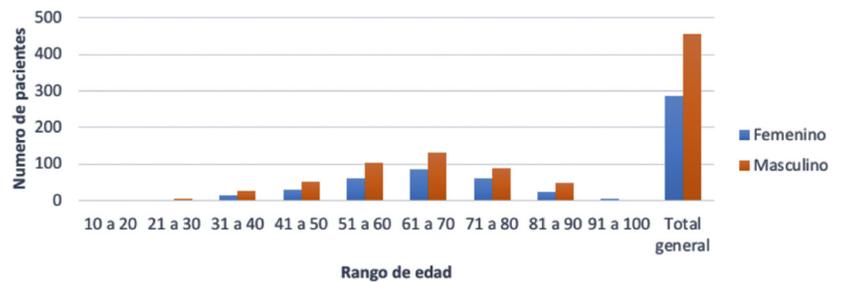
La pandemia de COVID-19 nos ha mostrado que es necesario contar con datos clínicos que puedan ser fácilmente evaluados para mejorar la toma de decisiones en el manejo y seguimiento del paciente, con recursos que pue-

Gráfico 3
Comorbilidades en pacientes reportados como No defunción



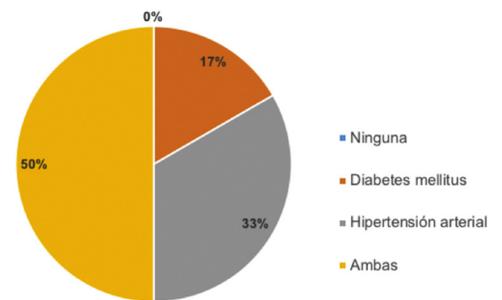
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4
Distribución por edad y sexo en pacientes reportados como Defunción



Fuente: Elaboración propia.

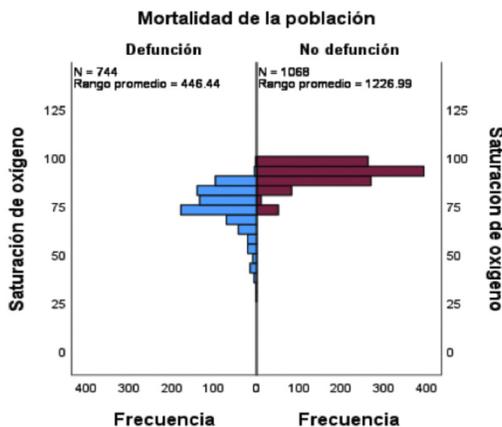
Gráfico 5
Comorbilidad en pacientes reportados como Defunción



Fuente: Elaboración propia.

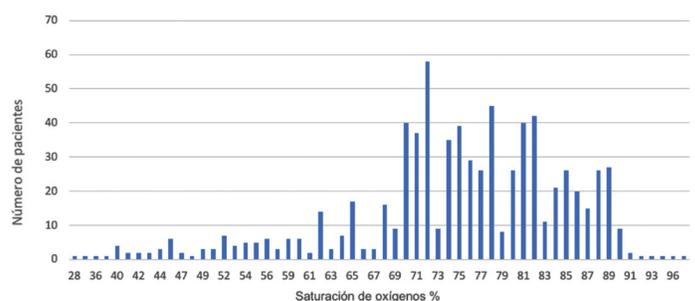
Gráfico 7

Comparación de Saturación de oxígeno entre los dos grupos reportados como Defunción y No Defunción. Prueba U de Mann-Whitney



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6
Saturación de oxígeno en los pacientes reportados como Defunción



Fuente: Elaboración propia.

dan estar al alcance de todas las unidades hospitalarias, especialmente en el entorno del servicio de urgencias donde la toma de decisiones es inmediata y los recursos, en nuestro país, son limitados. Datos clínicos como la disnea, la cual es inmediatamente reconocible por el personal de la salud, se ha asociado con mayor mortalidad en pacientes con COVID-19,⁶ sin embargo, la hipoxemia y el grado de hipoxemia (principalmente SpO₂ < 85 %) también se ha reportado como predictor de mortalidad en unidades hospitalarias alrededor del mundo,⁷ es entonces que podemos complementar la evaluación con un instrumento fácilmente asequible y de fácil entendimiento como lo es el oxímetro de pulso.⁸

En un estudio de Petrilli *et al.* se encontró que una saturación de oxígeno < 88 % al ingreso se asoció con mayor mortalidad.⁹ Las cifras de oximetría de pulso reportadas asociadas con mayor mortalidad en nuestra población fueron aquellas que se consideraban como cifras bajas, demostrando que una cifra de oximetría de pulso baja al momento del ingreso al área de urgencias si se asocia con mayor mortalidad. Estos hallazgos podrían sugerir que este tipo de pacientes acudieron a solicitar atención médica demasiado tarde, cuando el grado de hipoxemia era significativa y, por lo tanto, resultando en mayor mortalidad, sin embargo, tenemos que tomar en cuenta que algunos pacientes desarrollan más rápido hipoxemia antes de la hospitalización aunado al hecho de que en la literatura se encuentra descrita la “hipoxemia silenciosa” que presentan algunos pacientes durante el curso de la enfermedad,¹ la cual es un desafío para el personal de salud. En el presente estudio no se tomó en cuenta el tiempo de inicio de la sintomatología, el tiempo que tardaron los pacientes en acudir a solicitar atención médica, el uso de oxígeno complementario o si previamente existía un valor de oximetría de pulso, pero sí se tomaron en cuenta las características de la población tales como edad, género y comorbilidad de los pacientes para el estudio de la mortalidad asociada a las cifras de oximetría de pulso al ingreso al área de urgencias.

Uno de los hallazgos en nuestro estudio es que la mortalidad se aproxima a la mitad de la población evaluada lo cual se aproxima a la estadística nacional.¹⁰ Las comorbilidades más frecuentemente asociadas a COVID-19 reportadas en la literatura son obesidad, diabetes mellitus e hipertensión, todas estas asociadas con enfermedad grave y mortalidad.¹¹ En este estudio se encontró que los pacientes que fallecieron tenían un padecimiento como Hipertensión arterial sistémica y Diabetes Mellitus contrario a aquellos pacientes que no se reportaron como defunción, que en su mayoría no contaban con comorbilidades asociadas, por lo que podemos afirmar que el que un paciente tenga una comorbilidad como Diabetes Mellitus e hipertensión es un factor que aumenta la mortalidad.

Acorde a los datos recopilados en la literatura se reporta que los pacientes del género masculino con COVID-19, principalmente de edad avanzada, con al menos una patología subyacente fueron reportados con mayor índice de mortalidad con respecto a pacientes de género femenino,¹² sin embargo, no se menciona los niveles de saturación de oxígeno de los pacientes, y en aquellos estudios consultados donde se evalúan dichos niveles, no se encuentra información con respecto al género. Los resultados en cuanto al género de los pacientes que presentaron una saturación de oxígeno baja asociada a desenlace de mortalidad fueron los pacientes del género masculino, dicho género mencionado como el que presenta mayor mortalidad en nuestro país. En diversos estudios se estima que los pacientes del género masculino de edad avanzada son los que presentan mayor mortalidad asociada a COVID-19, las razones por las que existen estas diferencias entre ambos géneros son multifactoriales e incluyen diferencias en la respuesta inmune y diferencias biológicas.¹³ La evidencia reciente sugiere que las mujeres en general tienen más comorbilidades, sin embargo, los hombres tienden a tener comorbilidades que ponen en peligro la vida como lo son padecimientos cardiovasculares.¹⁴

Conclusiones

La saturación de oxígeno por debajo de 90 % al ingreso es un fuerte predictor de mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19 a partir de su ingreso hasta los primeros 7 días. Los pacientes de edad avanzada, principalmente del género masculino, con comorbilidades principalmente la hipertensión arterial y asociado a una cifra de oximetría de pulso baja presentaron mayor índice de mortalidad desde su ingreso hasta los primeros 7 días.

En entornos con recursos limitados, los esfuerzos para reducir la mortalidad por COVID-19 deben centrarse en la identificación temprana de la hipoxemia y el acceso oportuno a la atención hospitalaria.

Financiamiento

No presentó financiamiento.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Dhont S, Derom E, Van Braeckel E, Depuydt P, Lambrecht BN. The pathophysiology of 'happy' hypoxemia in COVID-19. *Respir Res* [Internet]. 28 de julio 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 21 (198): 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01462-5>
2. Cevik M, Kuppalli K, Kindrachuk J, Peiris M. Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2. *BMJ* [Internet]. 23 de octubre 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 371: 1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.m3862>
3. Coordinación de Educación en Salud. Material de apoyo para equipos de respuesta COVID-19 [Internet]. México: Gobierno de México, Instituto Mexicano del Seguro Social; 24 de abril de 2020. Disponible en: http://educacionensalud.imss.gob.mx/es/coronavirus/equipos_de_respuesta
4. Serrano-Cumplido A, Trillo Calvo E, García Matarín L, del Río Herrero A, Gamir Ruiz FJ, Molina Escribano F, et al. Pulsioximetría: papel en el paciente COVID-19 domiciliario. *Medicina de Familia SEMERGEN* [Internet]. 20 de abril de 2021 [citado 28 de julio de 2023]; 48 (2022): 70-77. Disponible en: [doi:10.1016/j.semerg.2021.03.004](https://doi.org/10.1016/j.semerg.2021.03.004)
5. Secretaría de Salud. Comunicado técnico diario nuevo coronavirus en el mundo (COVID-19) [Internet]. México: Gobierno de México; 28 de febrero de 2022 [citado 25 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/538453/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.02.28.pdf
6. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* [Internet]. 11 de marzo 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 395(10229): 1054-1062. Disponible en: [doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
7. Pan F, Yang L, Li Y, Liang B, Li L, Ye T, et al. Factors associated with death outcome in patients with severe coronavirus disease-19 (COVID-19): a case-control study. *Int J Med Sci* [Internet]. 18 de mayo 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 17(9): 1281-1292. Disponible en: [doi: 10.7150/ijms.46614](https://doi.org/10.7150/ijms.46614)
8. Xie J, Covassin N, Fan Z, Singh P, Gao W, Li G, et al. Association Between Hypoxemia and Mortality in Patients With COVID-19. *Mayo Clin Proc* [Inter-

- net]. 11 de abril 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 95(6): 1138–1147. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.04.006>
9. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak 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* [Internet]. 22 de mayo 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 1-15. Disponible en: doi: 10.1136/bmj.m1966
 10. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de defunciones registradas de enero a junio de 2021 (preliminar) [Internet]. México: INEGI; 24 de enero 2022 [citado 25 de febrero de 2023]. Comunicado de prensa núm. 24/22. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021.pdf>
 11. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, Chen Z, Guo Q, et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* [Internet]. 12 de marzo 2020 [citado 25 de Julio de 2023]; 94: 91–95. Disponible en: doi: 10.1016/j.ijid.2020.03.017
 12. Jin JM, Bai P, He W, Wu F, Liu XF, Han DM, et al. Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Front Public Health* [Internet]. 29 de abril 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 8: 1-6. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00152>
 13. Bartz D, Chitnis T, Kaiser UB, Rich-Edwards JW, Rexrode KM, Pennell PB, et al. Clinical advances in sex- and gender informed medicine to improve the health of all: a review. *JAMA Intern Med* [Internet]. 10 de febrero 2020 [citado 25 de julio de 2023]; 180 (4): 574–583. Disponible en: doi: 10.1001/jamainternmed.2019.7194
 14. Case A, Paxson C. Sex differences in morbidity and mortality. *Demography* [Internet]. Mayo 2005 [citado 25 de julio de 2023]; 42 (2): 189–214. Disponible en: doi: 10.1353/dem.2005.0011