



Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020



**Una tesis presentada para obtener el Título De
Licenciada en Médico Cirujano
Universidad de Guanajuato
Campus León
Departamento de Medicina y Nutrición
Por Carolina Muñoz Corona**

Directora de Tesis: Elia Lara Lona.

Codirector de Tesis: Daniel Alberto Díaz Martínez.

Asesor y revisor: Christian Andrés Díaz Chávez.

Asesor y revisor: Gilberto Flores Vargas.

Dedicatoria

A mi padre, por haber forjado mi temple como persona y apostar siempre por mi formación académica.

A mi madre, por haberme heredado su inteligencia y demostrarme que el trabajo forma a una mujer de éxito.

A Sodom, por ofrecerme compañía en todos los momentos de estudio en los que nos fue posible estar juntos, pues sin él indudablemente estaría completamente sola.

A Maurizio, por haberme escuchado durante la mayoría de los tiempos de tempestad de mi carrera y motivado para superar la adversidad.

A mis abuelas, porque sé que siempre oraron por mí en todo momento de la carrera.

A Caroll, por ser quien siempre confió en que triunfaría y apoyarme en mis hazañas y patrañas durante estos años de carrera.

A mis hermanos y hermana, porque siempre reconocieron mi esfuerzo y estuvieron atentos a mi progreso.

A mis abuelos, por haber estado al pendiente de mí durante la carrera.

A mis tías Rocío, Maria Luisa, Bertha, Norma y a mis tíos Gabriel, Josué y Luis, pues siempre recibí su confianza y apoyo; además de que en muchas ocasiones fui salvada por ellos durante mis guardias como médico interno de pregrado.

A mis primos y primas, especialmente a Luis Carlos, quienes muchas veces me mostraron su apoyo y reconocimiento.

A mis amigos y amigas, por siempre aplaudir mis logros durante la carrera y haber comprendido que no siempre me fue posible atender sus reuniones por motivo de estudio.

A Dios, por guiarme siempre en este camino que ha sido y seguirá siendo duro.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Agradecimientos

A la Lic. Rocha Urbina y al Ing. Medina Reza, por haberme apoyado directa o indirectamente en mi carrera.

Al Mtro. Lara, pues fue el quien me mostró el mundo de la investigación y por quien descubrí que tenía que crear ciencia para mi carrera.

A la Dra. Elia, por ser un ejemplo de mujer en el ámbito médico, quien siempre quise que fuera mi directora de tesis y quien hoy lo es.

A los Drs. Tavares y Guaní, quienes me permitieron adentrarme al mundo de la ciencia y a quienes usaré de ejemplo para mi formación presente y futura.

A los Drs. Dubey, Mireles, Velázquez, maestros que me hicieron ponerme a prueba y quienes más me marcaron como estudiante de medicina.

A los F4, por ser los mejores amigos que la carrera me pudo haber dado y por quienes alcancé muchos de mis objetivos académicos.

A mi MIP 1 Maldonado, al Dr. Perea y el actualmente MIP Ortiz, por ser otros de los grandes amigos que contribuyeron con mi crecimiento académico.

A mis residentes, D. Madrigal, B. Zapien, J. Vargas, E. Vargas, G. Zamorano, A. López, quienes siempre estuvieron dispuestos a enseñarme y aconsejarme.

A las Dras. P. Montaña, N. Rodríguez, Molina, C. Cobos y a los Drs. Barrett, Macías, Álvarez Canales, Mosqueda, Mireles, Reyes, Servín, Galindo y Rodríguez de León, quienes aportaron a mi crecimiento y formación como médico.

Resumen

El SARS-CoV-2 o COVID-19 es un virus ARN monocatenario de sentido positivo de alrededor de 120 nm de diámetro. Pertenece a la familia Coronaviridae y es clasificado como un beta Coronavirus. En marzo de 2020 fue decretado como pandemia por la Organización Mundial de la Salud y en México se confirmó el primer caso por COVID-19 el 28 de febrero de 2020. Su periodo de incubación va de 1 a 14 días, donde las manifestaciones clínicas usualmente se presentan entre los días 3 a 7 con signos y síntomas típicos de la enfermedad.

Estudiar la seriedad de esta contingencia con base en la letalidad hospitalaria, nos ofrece la posibilidad de identificar la gravedad real del SARS-CoV-2, pues es en los pacientes hospitalizados en quienes la gravedad fue mayor. Para estudiar la letalidad hospitalaria de la COVID-19 es necesario conocer el número de infectados que requirieron hospitalización y saber cuántos de ellos fallecieron. Esta información se consultó en la base de datos públicos “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” (SAEH) de la Secretaría de Salud en 2020 con afección principal de egreso por CIE-10 U071 y CIE-10 U072, de donde se obtuvo un total de 71,189 egresos de los cuales, 27,403 egresos fueron por motivo de defunción. De los 27,403 egresos por deceso, la mayoría de las defunciones ocurrieron en los varones, con un total de 17,555 (64.06%) egresos por defunción. Un total de 13,912 (50.77%) egresos por defunción predominaron entre los grupos de edad que comprenden desde los 50 años hasta los 69 años. La mayoría de estos se registraron en Estado de México con 4,400 (16.06%) decesos, Ciudad de México con 3,543 (12.93%) defunciones y Guanajuato con 2,212 (8.07%) muertes.

La letalidad hospitalaria por causa CIE-10 U071 y CIE-10 U072 o COVID-19 en México durante el año 2020 fue de 38.49% con una letalidad hospitalaria de 40.75% para los hombres y 35.03% para las mujeres. Los grupos de edad que engloban desde los 55 años hasta los 99 años obtuvieron una letalidad hospitalaria por COVID-19 mayor a la población en general; 19 estados excedieron la letalidad hospitalaria general del país. Solo Puebla y Coahuila cumplieron con la hipótesis inicial, ya que en ellos la letalidad hospitalaria por COVID-19 fue mayor a 50%.

Índice: Letalidad hospitalaria por COVID-19 en México

Dedicatoria.....	2
Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Introducción	1
La COVID-19	3
Planteamiento del problema	8
Hipótesis.....	9
Objetivos	9
Objetivo general.....	9
Objetivos particulares	9
Material y Métodos	10
Tipo de estudio.....	10
Selección de participantes.....	10
Universo.....	10
Variables de estudio.....	11
Análisis estadístico.....	11
Aspectos éticos y legales.....	12
Conflicto de interés.....	12
Resultados.....	13
Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México en 2020	16
Discusión	20
Conclusiones	22
Referencias bibliográficas	23

Introducción

La presente tesis trata sobre la letalidad hospitalaria por COVID-19 o SARS-CoV-2 en México durante el 2020. Este es un virus cuya existencia se documentó en diciembre de 2019 en Wuhan, China. Es un beta Coronavirus que contiene un ARN en sentido positivo monocatenario que le permite codificar sus proteínas estructurales donde la proteína estructural espiga (S), le confiere su capacidad de transmisión¹. Se le considera zoonosis, pues puede transmitirse de animales a humanos. Su conjunto de signos y síntomas es denominado enfermedad por Coronavirus 19, pudiendo cursar con un cuadro asintomático, tener un simple catarro común o una neumonía grave, ocasionando Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) y requerir ventilación asistida.

En un contexto de pandemia a la que se le atribuye un elevado número de fallecimientos, es relevante saber cuántos de los que enfermaron murieron. La gravedad de una enfermedad presente en la población y su capacidad de producir un desenlace fatal, es decir, muerte durante una pandemia, se calcula mediante la tasa de letalidad^{2,3}. La contingencia sanitaria por COVID-19, de acuerdo con datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), es una enfermedad grave cuya letalidad promedio registrada tras los primeros 90 días de pandemia en América Latina y el Caribe fue de 3.4% donde México, figuró dentro de los países con mayor letalidad en América Latina con una tasa de letalidad del 11% seguido de Ecuador y Brasil⁴. Los pacientes hospitalizados por SARS-CoV-2 presentan un curso clínico más grave por lo que si estamos intentando conocer la gravedad real de esta pandemia, calcular la letalidad de este grupo, es decir, la letalidad hospitalaria⁵, es de utilidad.

Obtener las características y el número de pacientes hospitalizados y fallecidos en nuestro país con diagnóstico de COVID-19 o SARS-CoV-2, datos necesarios para el cálculo de la tasa de letalidad hospitalaria, es posible gracias a la plataforma de “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” de la Secretaría de Salud. Esta es una herramienta que permite analizar y explorar datos estadísticos sobre los

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

egresos hospitalarios en unidades de la Secretaría de Salud y tiene la ventaja de ser accesible para todo aquel con dominio mínimo de un sistema de cómputo⁶.

En vista de que durante los primeros meses de pandemia se calculaba que la letalidad del SARS-CoV-2 para México era de aproximadamente 11%⁴, mientras que otros estimaban que la letalidad en ciertas regiones de México era de 21.1%⁷, esperaríamos una letalidad hospitalaria mayor al 50% ya que nosotros calcularíamos la letalidad en pacientes que presentaron un cuadro clínico más grave por COVID-19 es decir, en los pacientes hospitalizados durante todo el año 2020, en consecuencia, a partir de este porcentaje fue que se planteó nuestra hipótesis inicial.

Realizar entonces este estudio cobra importancia puesto que a la fecha no existe información acerca de la gravedad de los pacientes hospitalizados por SARS-CoV-2 durante el primer año de pandemia en México, además de que se evalúan las diferentes letalidades hospitalarias entre las entidades del país, edad y sexo, aproximándonos a saber en quiénes y dónde existió mayor gravedad hospitalaria por COVID-19.

Para su construcción, fue necesario crear un protocolo de estudio, el cual fue procesado por el Comité de Bioética en Salud del Hospital Regional de Silao, Guanajuato México y aprobándose posteriormente sin ningún problema ético.

Una vez autorizado, se prosiguió a consultar los datos preliminares de la base de Cubos Dinámicos de 2020. Gracias a esta, fue posible conocer el número de pacientes hospitalizados por SARS-CoV-2 así como la cantidad de defunciones, los grupos de edad, el sexo y el estado donde se atendió dicha patología, variables requeridas para el análisis de este estudio.

La COVID-19

En diciembre de 2019 en Wuhan, China se alertó sobre un grupo de casos de neumonía. Una vez detectado su agente causal, el 11 de febrero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) le nombró enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19) mientras que el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) le llamaría virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2)⁸. En marzo de 2020 fue decretada como pandemia por la OMS evidenciando su potencial para hacer colapsar los sistemas de salud y económicos a nivel mundial⁹. En México se confirmó el primer caso por COVID-19 el 28 de febrero de 2020 y, al 26 de enero de 2021 se habían confirmado 1,778,905 casos de SARS-CoV-2 con un total de 152,016 defunciones¹⁰.

El SARS-CoV-2 es un virus ARN monocatenario de sentido positivo de alrededor de 120 nm de diámetro. Pertenece a la familia Coronaviridae y es clasificado como un beta Coronavirus. Posee una proteína estructural vital, la glicoproteína “Espiga” (S) que consta de tres heterodímeros S1-S2 que se unen al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) en la superficie de la célula del huésped, entrando por endocitosis y multiplicándose en el citoplasma logrando su infección^{11, 12}.

Un individuo portador de COVID-19 transmite el virus a un individuo sano a través de gotitas respiratorias, secreciones respiratorias y por contacto estrecho con las mucosas orales, nasales y oculares. La inhalación de gotas y aerosoles respiratorios de un paciente infectado por uno sano es la principal vía de transmisión¹³. Su periodo de incubación va de 1 a 14 días, donde las manifestaciones clínicas usualmente se presentan entre los días 3 a 7 con signos y síntomas como dolor de garganta, fiebre, tos, fatiga, mialgias, congestión y escurrimiento nasal, anosmia, dificultad para respirar¹⁴. Existen también molestias gastrointestinales entre las que destacan la diarrea, náuseas y vómitos^{15, 16}.

Para el diagnóstico del SARS-CoV-2 es preciso realizar una reacción de cadena de polimerasa con transcriptasa inversa en tiempo real (RT-PCR), reconocida como el

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

estándar de oro. Sin embargo, existen otras pruebas como la detección de anticuerpos que se puede realizar 7 días posteriores a la infección^{17, 18}.

Se considera que 80% de los casos de COVID-19 resuelven su cuadro sin necesidad de internamiento, 15% requieren hospitalización y 5% precisa terapia intensiva y apoyo con ventilación mecánica, estos dos últimos escenarios evidencian un cuadro grave por SARS-CoV-2¹⁹.

Los pacientes con SARS-CoV-2 del género masculino, con edad avanzada y con comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, cáncer, enfermedad renal crónica, tienen mayor riesgo para enfermedad grave por COVID-19^{20, 21}. En ellos, sin exceptuar del todo a individuos previamente sanos y jóvenes, pueden presentarse complicaciones por SARS-CoV-2 como²²:

1. Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).
2. Arritmias.
3. Choque.
4. Lesión renal aguda.
5. Lesión cardíaca aguda.
6. Infección concomitante.
7. Falla hepática.
8. Falla multiorgánica.
9. Muerte.

Factores como leucocitosis, el aumento de los valores de la alanina aminotransferasa (ALT), del aspartato aminotransferasa (AST), el lactato deshidrogenasa (LDH) y procalcitonina han demostrado predecir mayor posibilidad de ingresar a la unidad de cuidado intensivos y morir por COVID-19²³.

En México, 51.9% de los casos de SARS-COV-2 se concentran en individuos de 25 a 54 años y en quienes existen múltiples comórbidos entre los que figuran con mayor frecuencia la hipertensión arterial (19.0%), la obesidad (17.5%), diabetes mellitus (15.0%), tabaquismo (7.3%), asma (2.5%) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (1.9%)²⁴.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Mucho se ha estudiado sobre posibles opciones terapéuticas para tratar el SARS-CoV-2, sin embargo, no existe un tratamiento específico por lo que se recurre a medios de soporte que incluye desde fármacos antivirales, corticoesteroides e inmunoglobulinas hasta el uso de la ventilación mecánica no invasiva e invasiva según se requiera²⁵.

Cuantificar el número de pacientes infectados por COVID-19 pareciera tarea sencilla en aquellos pacientes que sí presentan síntomas y más en aquellos que requieren hospitalización. La realidad es que esta cuantificación tiende a estar subestimada, pues no siempre es posible efectuar un número adecuado de pruebas para su detección, además de que hay pacientes infectados que no acuden a revisión por cursar asintomáticos, por tener síntomas leves o bien, porque no tienen acceso a servicios de salud^{26, 27}.

El SARS-CoV-2 ha cobrado la vida de cientos de personas en el mundo y en México, por ello, cada país ha ideado un sistema epidemiológico para realizar una detección oportuna de la enfermedad y analizar el impacto de esta. La Secretaría de Salud de los Estados Unidos Mexicanos creó lineamientos para normar la conducta de su personal de salud en la contingencia por SARS-CoV-2 escritos en la guía “Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. Abril de 2020”, en ella se detallan las acciones de vigilancia epidemiológica para enfermedad respiratoria por virus, tratándose así de lograr un diagnóstico temprano de COVID-19²⁸. Por otro lado, ha decidido estudiar el impacto de esta contingencia enfocándose en cuantificar el número de casos confirmados por COVID-19 y la mortalidad de dicha patología^{29,30}.

La falta de identificación de pacientes infectados por COVID-19 provoca sesgos al calcular la mortalidad por este agente, lo que nos muestra un panorama poco fidedigno para analizar el impacto de esta pandemia. Por ello, saber cuántos de los enfermos por esta contingencia murieron, es decir, conocer la letalidad hospitalaria, nos ofrece la posibilidad de identificar la gravedad real del SARS-CoV-2, pues es en los pacientes hospitalizados en quienes la gravedad de esta infección fue tal, que ameritó internamiento. Es importante puntualizar que letalidad no es sinónimo de mortalidad; la primera cuantifica la gravedad

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

de una enfermedad mientras que la segunda mide la cantidad de muertes ocurridas en una población determinada¹⁶.

A partir de la codificación de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), es posible registrar de manera rápida y efectiva pacientes con diagnóstico de COVID-19. Su última actualización se realizó en marzo de 2020 y en ella se le otorgó el código de CIE-10 U071 a los casos confirmados con un resultado de laboratorio positivo para COVID-19 y para aquellos casos sospechosos de SARS-CoV-2 que cumplen con criterios clínicos y epidemiológicos, pero que su prueba de laboratorio no fue concluyente o no está disponible se les designó el código CIE-10 U072³¹.

Para estudiar la letalidad hospitalaria de la COVID-19 es necesario conocer el número de infectados que requirieron hospitalización y saber cuántos de ellos fallecieron. Esta información se encontró en la página de la Secretaría de Salud “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” (http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/bdc_egresoshosp_gobmx.html), la cual nos ofreció la posibilidad de identificar el número de pacientes que fueron atendidos por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 dentro de los nosocomios de la Secretaría de Salud, los grupos de edad, sexo y motivo de egreso. De esta forma, estudiar la gravedad de la COVID-19 en nuestro país fue un objetivo alcanzable.

Observar el comportamiento de la letalidad no es un tema nuevo ya que organizaciones de reconocimiento internacional han estudiado la letalidad para la contingencia sanitaria por COVID-19. La Organización Mundial de la Salud (OMS), calculó que la tasa de letalidad de esta enfermedad oscilaba entre 0.00 % a 1.63 % y que en zonas con más de 500 muertes/ millón de personas era de 0.57 %³². Mientras que la OPS postuló a México como el primer país con la mayor tasa de letalidad por esta enfermedad durante los primeros 90 días de pandemia en América Latina y el Caribe, con 11% seguido de Ecuador con una letalidad de 8.6% y Brasil con 6.2%⁴.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Alrededor del mundo se ha manifestado el interés de distintos investigadores sobre este tema, valiéndose también del uso de bases de registros públicos donde encontraban información acerca de los casos positivos para SARS-CoV-2 y sus muertes.

De esta forma, por mencionar algunas publicaciones, encontramos que en Italia se publicó un estudio que compara su letalidad con diferentes países al corte del 31 de marzo de 2020. En este se calcula que Corea del Sur y Alemania tenían una tasa de letalidad por COVID-19 de aproximadamente 1% mientras que España, Reino Unido, Francia e Italia superaban a los países anteriores y donde este último país los superaba hasta 8 veces más. Asimismo, se observó el comportamiento de la letalidad en las diferentes regiones italianas donde el norte presentó una letalidad entre 5% a 17% y el sur entre 3% a 6%³³.

Igualmente, en otra publicación realizada por iraníes, se realiza una comparación de la letalidad por SARS-CoV-2 entre distintos países durante el periodo comprendido entre el 12 de marzo al 23 de marzo 2020. Se menciona que para ese momento la letalidad global era de 3.61% la cual era excedida por España con una letalidad de 6.16% y Francia con 4.21%³⁴.

La letalidad hospitalaria para COVID-19 también ha sido analizada por diferentes autores. En Francia se publicó un estudio referente a esta donde inicialmente se mencionan las letalidades en diferentes países y se hace especial énfasis en la letalidad hospitalaria francesa por distritos. En este país, durante las fechas comprendidas entre el 19 de marzo al 8 de mayo de 2020, la letalidad hospitalaria general por SARS-CoV-2 fue de 0.174% y una media de tasa de letalidad hospitalaria para los distritos de 0.149%. Se menciona que existe una posible relación entre el aumento de hospitalizaciones y estrés del personal de salud que seguramente incrementó la tasa de letalidad hospitalaria³⁵.

En Italia encontramos otra investigación, esta vez acerca de la letalidad hospitalaria por COVID-19 en 3 hospitales del norte de este país, la cual fue desarrollada del 1 de marzo al 28 de abril de 2020, incluyendo también predictores de mortalidad para esta enfermedad. En esta se estima que la tasa de letalidad hospitalaria fue de 29.7% donde el 59% fueron hombres con una edad media de 71 años³⁶.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Nuestro país también ha mostrado interés en realizar algunos análisis sobre la letalidad por SARS-CoV-2. Para julio del 2020, se realiza un estudio que menciona que la letalidad fue de 11.3% y que los estados de Morelos, Baja California, Chihuahua, Chiapas y Sinaloa concentraron una mayor letalidad por SARS-CoV-2, señalando que, a mayor edad, mayor letalidad por esta patología⁷. Asimismo, existe otra investigación que correlaciona la necesidad de intubación y ventilación mecánica invasiva (VMI) con mayor letalidad por COVID-19 en México. En esta, de acuerdo con la información publicada al 15 de diciembre de 2020 por la Secretaría de Salud se calculó que existió una tasa de letalidad de 80.9% en pacientes que requirieron VMI comparada con países como Brasil donde la letalidad fue de 79.7%³⁷.

Como vemos, estudiar la gravedad de la pandemia de COVID-19 con base en la letalidad es un método que ya se ha empleado en diferentes partes del mundo, donde también se han interesado por calcular la letalidad hospitalaria. En nuestro país, aunque existen publicaciones sobre la letalidad, ningún estudio nos proporciona información sobre la letalidad hospitalaria durante todo el 2020, sino que fueron estudios hechos con datos antes del término del primer año de pandemia y calculada a partir de toda la población infectada, no importando si requirió o no hospitalización o bien, en pacientes específicos como los que requirieron VMI.

En este estudio veremos que la letalidad hospitalaria nos ofrece la posibilidad de comparar los sistemas sanitarios de los estados, además de conocer en quiénes fue mayor la gravedad por SARS-CoV-2 dentro del territorio mexicano.

Planteamiento del problema

¿Cuál fue la letalidad hospitalaria de los pacientes hospitalizados por COVID-19 en México durante el 2020 y cuáles serán sus características en cuanto a los grupos de edad, sexo y estado de atención hospitalaria?

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Hipótesis

La letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020 fue mayor al 50%.

Objetivos

Objetivo general

Describir la letalidad hospitalaria de la COVID-19 o SARS-CoV-2 en Hospitales de la Secretaría de Salud de atención a pacientes con diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 hospitalizados en el año 2020 en México.

Objetivos particulares

1. Describir los grupos de edad con diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 hospitalizados en el año 2020 en México implicados en la letalidad hospitalaria por COVID-19.
2. Describir la distribución por sexo de los pacientes con diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 hospitalizados en el año 2020 en México implicados en la letalidad hospitalaria por COVID-19.
3. Describir la distribución por estado de la República de los pacientes con diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 hospitalizados en el año 2020 en México implicados en la letalidad hospitalaria por COVID-19.
4. Describir las diferencias de los pacientes con diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 hospitalizados en el año 2020 en México implicados en la letalidad hospitalaria por COVID-19 por Estado.

Material y Métodos

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo, analítico, transversal y retrospectivo identificando a todos los pacientes egresados con diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 en 2020 de la plataforma “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” (SAEH) de la Secretaría de Salud (http://sinba08.salud.gob.mx/cubos/cubosaeh2020_plataforma.htm) para determinar la letalidad hospitalaria de la COVID-19.

Selección de participantes

- Criterios de inclusión

Egresos hospitalarios registrados en la base “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” con diagnóstico de afección principal CIE-10 U071 y CIE-10 U072 en 2020.

- Criterios de exclusión

No existen criterios de exclusión.

- Criterios de eliminación

No existen criterios de eliminación.

Universo

Egresos hospitalarios cuya afección principal fue CIE-10 U071 y CIE-10 U072 registrados en la base de datos públicos “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” (SAEH) de la Secretaría de Salud de México en 2020.

Variables de estudio

- Edad.

Variable cuantitativa discreta. Es el número de años cumplidos a partir de la fecha de nacimiento. Se mide en grupos de edad por quinquenios.

- Sexo.

Variable categórica cualitativa nominal. Son las características fenotípicas que distinguen al hombre de la mujer. Se mide como hombre, mujer o no especificado y se representa como frecuencias y porcentajes.

- Entidad de egreso.

Variable categórica cualitativa nominal. Es el estado de la República donde recibió atención médica. Se mide en 32 estados pertenecientes a los Estados Unidos Mexicanos. Se representa con frecuencias y porcentajes.

- Afección de egreso principal CIE-10 U071 y U072.

Variable categórica ordinal. Afección principal por el cual se ingresó al paciente a un hospital. Se expresa de acuerdo con los códigos de la CIE-10. Se presenta en frecuencias y porcentajes.

- Afección de egreso hospitalario.

Variable categórica cualitativa nominal. Se incluyen las variables de alta voluntaria, curación, mejoría, defunción, referencia o traslado a otro hospital. Se presentan en frecuencias y porcentajes.

Análisis estadístico

Se usó una estadística descriptiva para las variables de grupos de edad, sexo y entidad de egreso. Se realizó una prueba de Chi-Cuadrada por la diferencia de proporciones existente entre los hombres y mujeres en cuanto el motivo de egreso por defunción o no. Se calculó la letalidad hospitalaria de la COVID-19 con la fórmula de

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

letalidad hospitalaria haciendo un comparativo de la letalidad entre sexo, estado y por grupos de edad. Se obtuvo una prueba de Z para la letalidad hospitalaria esperada en contraste con la obtenida y para el sexo. La información se procesó en el programa Microsoft Office Excel.

Aspectos éticos y legales

Esta investigación obedece a la ley general de salud en su título quinto de investigación para la salud publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1984, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación y Norma Oficial Mexicana para la investigación NOM-012-SSA3-2012, así como la declaración de Helsinki.

De acuerdo con la ley general de salud en materia para la salud en México, Capítulo 1, artículo 17, el presente protocolo se considera como investigación sin riesgo. Dentro del rubro de investigación sin riesgo se consideran aquellos estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. Se respetan los principios de autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia. En vista de que se trabajará con registros de base de datos y no se interactuará con humanos, no se requerirá consentimiento informado y, por tanto, se respeta la confidencialidad y privacidad de los sujetos.

Conflicto de interés

El presente estudio tuvo fines de investigación y enseñanza, no lucrativos. No se recibió apoyo de algún laboratorio o fabricante de los productos que utilizamos en el estudio.

Resultados

Se consultó durante el mes de febrero de 2021 la base de datos públicos “Cubos Dinámicos del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios” (SAEH) de la Secretaría de Salud preliminares en 2020 cuya afección de egreso haya sido CIE-10 U071 y CIE-10 U072, de donde se obtuvo un total de 71,189 egresos de los cuales, 43,786 egresos fueron dados de alta por otro motivo diferente al de defunción y se consideraron 27,403 egresos por motivo de defunción para el cálculo de la letalidad hospitalaria (**figura 1**).

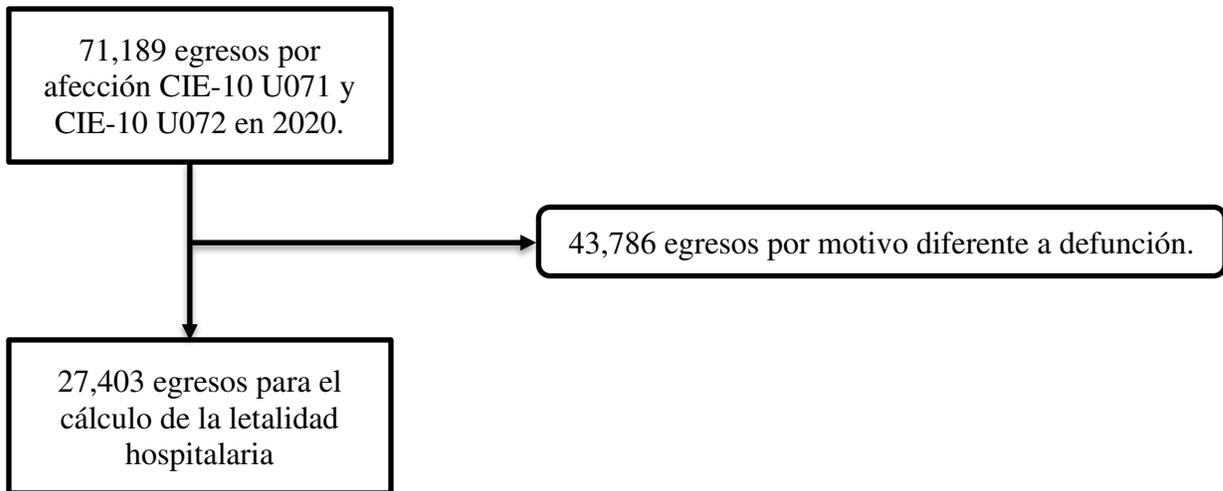


Figura 1. Selección de pacientes para el estudio.

Del total de los pacientes ($n=71189$), 43,080 (60.51%) de los egresos fueron hombres, 28,103 (39.48%) fueron mujeres y 6 (0.01%) no tenían un sexo especificado. De los 43,786 egresados por un motivo distinto al de defunción, 25,525 (58.29%) fueron hombres, 18,258 (41.69%) mujeres y 3 (0.01%) sin sexo específico, los cuales se excluyeron. Finalmente, de los 27,403 egresos por deceso, la mayoría de las defunciones ocurrieron en los varones, con un total de 17,555 (64.06%) egresos por defunción, las mujeres registraron un total de 9,845 (35.93%) egresos por deceso y hubieron 3 (0.01%) egresos por defunción sin sexo especificado.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Por la diferencia de proporciones existentes entre los hombres y mujeres en relación con el motivo de egreso, se decidió calcular la Chi- Cuadrada, la cual fue de 234.86 por lo tanto, presenta una $p < 0.01$ estadísticamente significativa, rechazándose la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alterna, concluyendo que hay diferencias entre el sexo femenino y masculino de egresar por motivo de defunción por afección CIE-10 U071 y CIE-10 U072 en México en 2020 (**Tabla 1**).

Tabla 1. Cálculo de Chi-Cuadrada para el sexo en relación con el motivo de egreso.

	Egresos por muerte (n)	Egresos vivos (n)	Total (n)
Hombres	17,555	25525	43,080
Mujeres	9,845	18258	28,103
Total	27,400	43783	71,183
		Chi-Cuadrada	234.86

La edad de egreso por defunción se analizó por grupos de edad quinquenal. De los 71,189 egresos por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072, la mayoría de los egresos se encontraba entre los 55 a 59 años con un total de 9,037 (12.69%) egresos, seguidos del grupo de edad de 50 a 54 años, con un total 8,549 (12.01%) egresos.

Respecto a los egresos por defunción por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072, el grupo de edad de 60 a 64 años concentró el mayor número de defunciones con un total de 3,739 (13.64%) muertes, seguido del grupo de edad de 55 a 59 años con 3,614 (13.19%) decesos; el grupo de edad de 65 a 69 años reunió 3,466 (12.65%) muertes y el grupo de edad de 50 a 54 años 3,093 (11.29%) defunciones. En consecuencia, 13,912 (50.77%) egresos por afección CIE-10 U071 y CIE-10 U072 por motivo de defunción predominaron entre los grupos de edad que comprenden desde los 50 años hasta los 69 años.

De los 32 estados de la República Mexicana, tres tenían mayor cantidad de egresos por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072. El Estado de México con 10,025 (14.08%)

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

egresos, Ciudad de México con 9,697 (13.62%) egresos y Guanajuato con 6,735 (9.46%) egresos. De la misma manera, estos tres estados concentraron mayor cantidad de egresos por defunción por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072. El Estado de México con 4,400 (16.06%) decesos, Ciudad de México con 3,543 (12.93%) defunciones y Guanajuato con 2,212 (8.07%) muertes.

Por otro lado, los tres estados que concentraron la menor cantidad de egresos por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 fueron Nayarit con 153 (0.21%) egresos, Colima con 138 (0.19%) egresos y Aguascalientes con 23 (0.03%) egresos, siendo este estado el que menos egresos tuvo. Igualmente, estos tres estados registraron la menor cantidad de egresos por defunción por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072, Colima con 37 (0.14%) egresos por defunción, Nayarit con 20 (0.07%) decesos y Aguascalientes con 4 (0.01%) egresos por fallecimiento.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México en 2020

Para calcular la letalidad hospitalaria por diagnóstico CIE-10 U071 y CIE-10 U072 o COVID-19 en México durante el 2020, se utilizó la fórmula de letalidad hospitalaria encontrándose que esta fue de 38.49% (**figura 2**).

$$\text{Letalidad hospitalaria por COVID-19} = \frac{\text{Número de egresos por defunción} = 27403}{\text{Número de egresos totales} = 71,189} * 100 = 38.49\%$$

Figura 2. Letalidad hospitalaria por COVID-19 en México en 2020.

Con base en los datos analizados, al realizar una prueba de Z para una proporción, se rechaza la hipótesis de que la letalidad hospitalaria en México durante el 2020 fuera de 50% al obtener un p valor menor a 0.05.

Esta letalidad hospitalaria también fue calculada para el sexo y para los grupos por edad quinquenal (**tabla 2**). En cuanto al sexo, la letalidad hospitalaria por COVID-19 en México durante el 2020 fue de 40.75% para los hombres, 35.03% para las mujeres y 40% en sexo no especificado, por lo tanto, los hombres y aquellos egresos en quienes se desconocía su sexo excedieron la letalidad hospitalaria general. En cuanto a la letalidad hospitalaria de la COVID-19 por grupos de edad quinquenal, destaca que los grupos de edad que engloban desde los 55 años hasta los 99 años obtuvieron una letalidad hospitalaria por COVID-19 mayor a la general.

Por la diferencia de proporciones de la letalidad hospitalaria para el sexo, se decidió realizar una prueba de Z para dichas proporciones, obteniéndose una $p < 0.05$, por lo que la diferencia de proporciones de la letalidad hospitalaria entre hombres y mujeres de México durante el 2020 es estadísticamente significativa.

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Tabla 2. Resultados generales.

Egresos	Muerte (n)	Total (n)	Letalidad (%)
	27403	71189	38.49
Sexo			
Hombres	17,555	43,080	40.75
Mujeres	9,845	28,103	35.03
NE	2	5	40
Edad			
Menores de 1 año	65	461	14.1
1 a 4 años	22	205	10.73
5 a 9 años	17	139	12.23
10 a 14 años	22	196	11.22
15 a 19 años	53	466	11.37
20 a 24 años	161	1,109	14.52
25 a 29 años	315	1,928	16.34
30 a 34 años	510	2,828	18.03
35 a 39 años	898	3,954	22.71
40 a 44 años	1,520	5,405	28.12
45 a 49 años	2,418	7,443	32.49
50 a 54 años	3,093	8,549	36.18
55 a 59 años	3,614	9,037	39.99
60 a 64 años	3,739	8,416	44.43
65 a 69 años	3,466	7,063	49.07
70 a 74 años	2,848	5,486	51.91
75 a 79 años	2,137	3,993	53.52
80 a 84 años	1,440	2,594	55.51
85 a 89 años	762	1,347	56.57
90 a 94 años	230	423	54.37
95 a 99 años	64	110	58.18
100 y más	5	13	38.46
No especificado	4	24	16.67

NE: No especificado.

En cuanto a los 32 estados de la república, para los que también se calculó la letalidad hospitalaria, Nayarit, Tabasco y Aguascalientes figuran entre los tres estados con menor letalidad hospitalaria por COVID-19, mientras que los estados de Coahuila, Puebla y Baja California son los que obtuvieron una mayor letalidad hospitalaria por COVID-19 en 2020. El estado de Guanajuato, lugar donde se realizó este análisis, tuvo 6,735 egresos

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

por COVID-19 en el 2020, de los cuales, 2,212 fallecieron por lo que la letalidad hospitalaria del Estado fue de 32.84% (figura 3).

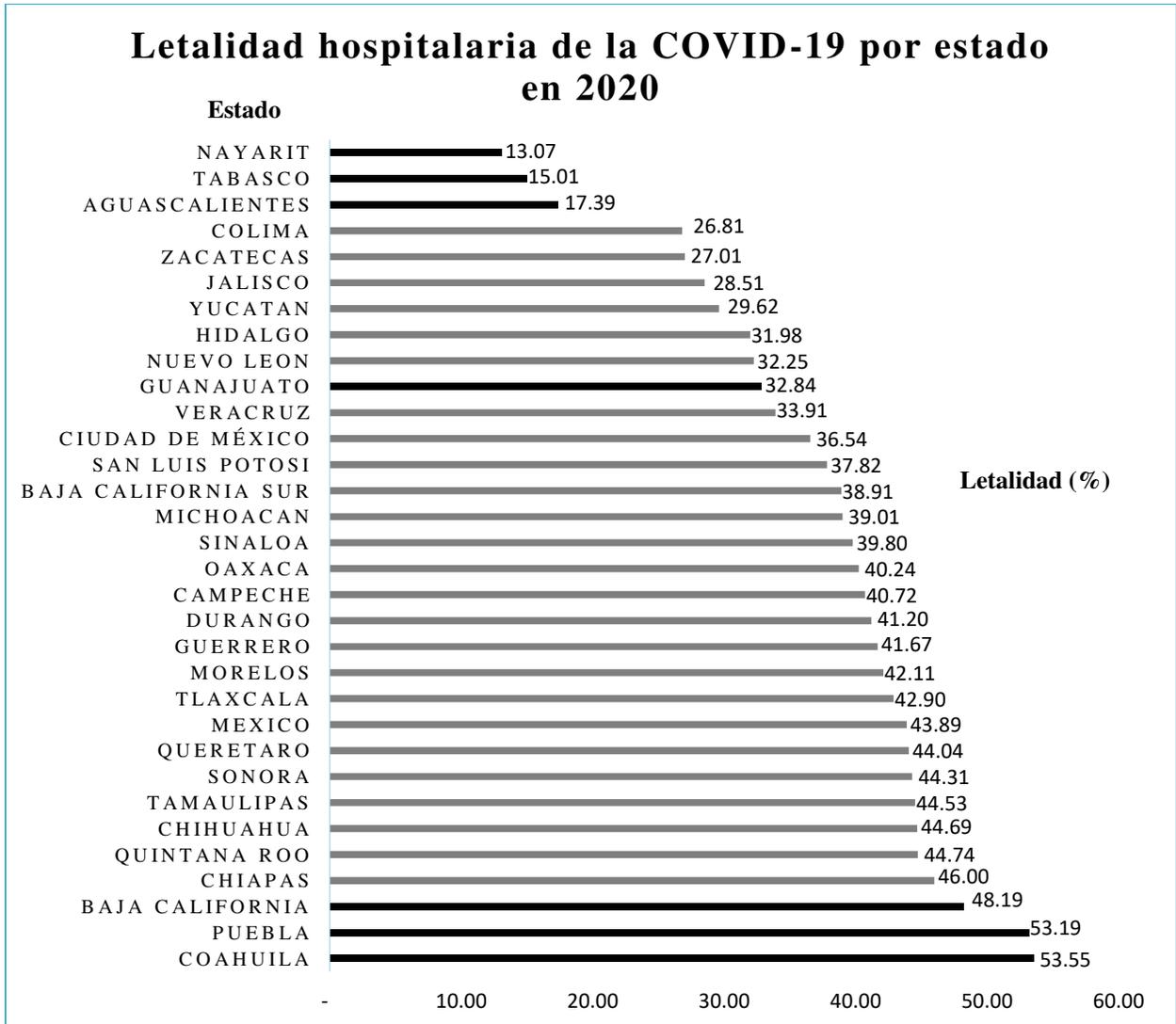


Figura 3. Letalidad hospitalaria de la COVID-19 por Estado.

Hubo 19 estados que excedieron la letalidad hospitalaria general del país (38.49%). Puebla y Coahuila fueron los únicos dos estados donde la letalidad hospitalaria por COVID-19 fue mayor a 50%, Puebla con una letalidad hospitalaria de 53.19% y Coahuila de 53.55% (tabla 3).

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

Tabla 3. Estados que excedieron la letalidad hospitalaria general.

Egresos	Total (n)	Defunción (n)	Letalidad (%)
Estados Unidos Mexicanos	71,189	27,403	38.49
Baja California Sur	478	186	38.91
Michoacán	1,974	770	39.01
Sinaloa	1,980	788	39.80
Oaxaca	1,173	472	40.24
Campeche	663	270	40.72
Durango	602	248	41.20
Guerrero	1,075	448	41.67
Morelos	589	248	42.11
Tlaxcala	1,338	574	42.90
México	10,025	4,400	43.89
Querétaro	1,301	573	44.04
Sonora	1,914	848	44.31
Tamaulipas	2,349	1,046	44.53
Chihuahua	2,430	1,086	44.69
Quinta Roo	874	391	44.74
Chiapas	437	201	46.00
Baja California Norte	2,548	1,228	48.19
<i>Puebla</i>	<i>3,717</i>	<i>1,977</i>	<i>53.19</i>
<i>Coahuila</i>	<i>930</i>	<i>498</i>	<i>53.55</i>

Discusión

Este estudio perseguía calcular la tasa de letalidad hospitalaria y evaluar las características de sexo, edad y estado de ocurrencia de los egresos por SARS-CoV-2 en México durante el 2020. Como sabemos, México figuró como el primer país en letalidad de los países de América Latina y el Caribe durante los primeros 90 días de pandemia, además es posible identificar que, en análisis similares al nuestro, México superó a países como Italia y Francia con una letalidad hospitalaria de 38.49% contra una letalidad de 29.7% y 0.174% respectivamente^{35,36}. Aditivo, la letalidad hospitalaria en México también superó a letalidad general por COVID-19 marcada por la OMS (0.00 % a 1.63 %). Por ello, no queda duda que el curso de la pandemia por SARS-CoV-2 en nuestro fue grave.

Nuestra hipótesis inicial planteaba que la letalidad hospitalaria por COVID-19 en México durante el 2020 fuera mayor al 50%, sin embargo, esta fue rechazada al encontrar una letalidad hospitalaria general de la población de 38.49%. Probablemente los egresos subdiagnosticados por COVID-19, la disponibilidad inicial de pruebas diagnósticas y su realización oportuna, así como los falsos negativos de las mismas, pudieron contribuir a que nuestra hipótesis inicial no se comprobara, puesto que al no ser registrados como casos sospechosos o confirmados de SARS-CoV-2 no se incluyeron en las bases de datos de Cubos Dinámicos.

Debe tomarse en cuenta que la COVID-19 trajo consigo no solo defunciones directas (aquellas expresadas como casos confirmados y sospechosos), sino también indirectas, como lo fueron en aquellas personas con comorbilidades donde estas se exacerbaban por la enfermedad. El acceso a los servicios de salud, los cambios sociales derivados de la pérdida de empleos, el resguardo domiciliario y los cambios en las dinámicas sociales, hechos expresados en el exceso de mortalidad general, no pueden ser cuantificados en nuestro estudio.

En nuestro análisis, para la población mexicana infectada por SARS-CoV-2 y en general, para los infectados por este virus, ser hombre supone un mayor riesgo de muerte por COVID-19. Lo anterior se objetivó al demostrar que la tasa de letalidad hospitalaria en

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

varones fue mayor que la tasa de letalidad hospitalaria en mujeres y que la tasa de la población general. Dato esperado y también encontrado en investigaciones citadas anteriormente.

Una situación similar sucede con los grupos de edad donde, de acuerdo con lo descrito en nuestra introducción, los mayores de 55 años presentan cuadros más graves por COVID-19. Información comprobada en nuestro análisis, pues a partir de esta edad hubo un aumento en la tasa de letalidad hospitalaria por SARS-CoV-2 en relación con la tasa general. Los mayores de 100 años enfermos por esta entidad son una excepción, pues en ellos la letalidad hospitalaria fue muy similar a la general observada, seguramente porque no hay muchos adultos mayores de 100 años o más en nuestro país y, por tanto, no hay muchos infectados a esta edad.

Llama la atención que en estados como Nayarit, Tabasco y Aguascalientes se tiene una letalidad por debajo de lo observado en otros estados de egresos por COVID-19 y, consecuentemente, la letalidad hospitalaria por COVID-19 fue mínima y muy similar a la reportada inicialmente por la OPS para todo el país. Por ello, se asume que hubo un subregistro de egresos por COVID-19 en esas entidades.

Es posible identificar que la letalidad hospitalaria por SARS-CoV-2 en Ciudad de México, a pesar de haber sido el segundo estado con mayor número de egresos por SARS-CoV-2, no excedió la letalidad hospitalaria general, lo mismo sucedió con el estado de Guanajuato, que fue el tercer estado con más egresos por esta patología. Quizá la estructura sanitaria en estos dos estados contribuyó a que los egresados por COVID-19 tuvieran una mejor atención y, por tanto, un desenlace más favorable.

Por su parte, el Estado de México obtuvo una tasa de letalidad hospitalaria mayor al promedio, causada tal vez por haber sido el estado que dio más altas por SARS-CoV-2 resultando en un mayor desgaste de su personal de salud y resultados fatales en los egresados.

Únicamente Puebla y Coahuila alcanzaron una letalidad mayor a la esperada (50%), pese a que las características de la población egresada no son similares entre ambos y a que

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020

no se situaron dentro de los estados con mayor cantidad de egresos. Lo anterior podría significar que en los estados restantes no se hiciera una contabilización efectiva de casos por COVID-19 como en estos dos estados o que había muchas deficiencias en el manejo de los pacientes internados.

Conclusiones

Consideramos que este análisis se vio afectado por dos razones, la primera fue porque existe un subregistro de casos de SARS-CoV-2 y la segunda, debida a que trabajamos con bases de datos preliminares, por lo que no se logró comprobar nuestra hipótesis inicial por lo que sería necesario replantear nuevos escenarios para la letalidad hospitalaria por COVID-19 en México.

Es incuestionable que México presenta una alta tasa de letalidad hospitalaria en comparación con otros países. Al ser un país con gran territorio dividido en estados soberanos, es normal que se observen diferentes características en cuanto a la letalidad hospitalaria de la pandemia por SARS-CoV-2, ya que no en todas las entidades existe la misma eficiencia del sistema sanitario. Sin embargo, existen patrones similares con los infectados alrededor del mundo, por lo que, aunque podamos mejorar el sistema de salud de nuestro país, es evidente que esta enfermedad será más grave en aquellos del género masculino y en relación con el aumento de la edad.

Referencias bibliográficas

1 Uddin M, Mustafa F, Rizvi TA, et al. SARS-CoV-2 / COVID-19: Genómica viral, epidemiología, vacunas e intervenciones terapéuticas. *Virus*. 2020; 12 (5): 526. Doi: 10.3390 / v12050526

2 Organización Panamericana de la Salud. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). OPS. 2002. [Internet] Disponible en: https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=855-mopece3&Itemid=688

3 Moreno, A. López, S. Corcho, A. Principales medidas en epidemiología. *Salud pública de México*. 2000. [Internet] [Consultado el 6 de abril de 2021] Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n4/337-348/es>

4 Acosta, L. Capacidad de respuesta frente a la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. 2020. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52654/v44e1092020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5 García, O. Almenara, J. García, J. Tasas específicas de mortalidad en el hospital de Algeciras durante el período 1995-1996. 1997. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v71n3/algeciras.pdf>.

6 Secretaría de Salud. Automatización de registros de información estadística contenida en los expedientes de los laudos. s.f. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/65298/Presentacion.pdf>.

7 Mendoza, M. Rezago social y letalidad en México en el contexto de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19): una aproximación desde la perspectiva de la salud colectiva en los ámbitos nacional, estatal y municipal. 2021. [Internet] Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46558-rezago-social-letalidad-mexico-contexto-la-pandemia-enfermedad-coronavirus-covid>

8 Chin, Y. Lin, R. Ru, S. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. Biomed J. 2020. [Internet] [Consultada el 5 de febrero de 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7199674/>.

9 Zhou, M., Zhang, X. & Qu, J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a clinical update. Front. Med. 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0767-8>

10 Subsecretario Hugo López-Gatell Ramírez. COVID-19 México. 26 de enero de 2021. [Facebook]. Disponible en: <https://www.facebook.com/108523684118173/posts/266778468292693/?d=n>

11 Xu X, Chen P, Wang J, et al.: Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission. Sci China Life Sci. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32009228/>.

12 Mousavizadeh L, Ghasemi S. Genotype and phenotype of COVID-19: Their roles in pathogenesis. J Microbiol Immunol Infect. 2020. [Internet] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1684118220300827>.

13 Ministerio de Sanidad. Información científica-técnica. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. 2021. [Internet] Disponible en: [en](#)

<https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/ITCoronavirus.pdf>

14 WHO. Q&A on coronaviruses (COVID-19). 2020. [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses#:~:text=symptoms>.

15 Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020. [Internet] Disponible: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30183-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30183-5/fulltext).

16 Mishra SK, Tripathi T. One year update on the COVID-19 pandemic: Where are we now? Acta Trop. 2020. [Internet] Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X20316910?via%3Dihub>.

17 Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N. COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. Clin Chim Acta. 2020. [Internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7256510/>

18 Díaz, I. Interpretación de las pruebas diagnósticas del virus SARS-CoV-2. 2020. Acta Pediatr Mex. [Internet] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2020/apms201h.pdf>

19 Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* 2020. [Internet] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>

20 Izcovich A, Ragusa MA, Tortosa F, et al. Prognostic factors for severity and mortality in patients infected with COVID-19: A systematic review. *PLoS One.* 2020. [Internet] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33201896/>.

21 OMS. Estimación de la mortalidad de la COVID-19. 2020. OMS. [Internet] Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333857/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Mortality-2020.1-spa.pdf

22 Guo YR, Cao QD, Hong ZS, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res.* 2020. [Internet] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32169119/>.

23 Zhang, J. Siang, K. Wei, L. Sin, Y. Young, B. Risk Factors for Severe Disease and Efficacy of Treatment in Patients Infected With COVID-19: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression Analysis. 2020. [Internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7239203/>

24 Secretaría de Salud. 2° Informe epidemiológico de la situación de COVID-19. Ciudad de México: Secretaría de Salud. 2021. [Internet] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/606112/Informe_COVID-19_2021.01.11.pdf.

25 Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi. Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. 2020. [Internet] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32251002/>.

26 Gobierno de México. Letalidad por COVID-19. 2020. [Internet] Disponible en: <https://covid-19.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/1194/1/106471.pdf>

27 Moreno, A. López, S. Corcho, A. Principales medidas en epidemiología. 2000. [Internet] Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>.

28 Secretaría de Salud. Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. 2020. [Internet] Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Lineamiento_de_vigilancia_epidemiologica_de_enfermedad_respiratoria_viral.pdf

29 Suárez, V. Suárez M. Oros, S. Ronquillo, E. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. Mayo 2020. [Internet] Disponible en: <https://salud.edomex.gob.mx/cevece/documentos/covid/Epidemiologia%20de%20COVID-19%20en%20Mexico.pdf>.

30 Secretaría de Salud. Boletín estadístico sobre el exceso de mortalidad por todas las causas durante la emergencia por COVID-19. 2020. [Internet] Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/10/BoletinIV_ExcesoMortalidad_SE39MX21102020.pdf

31 PAHO. Codificación del COVID-19 con la CIE-10 marzo 2020. [Internet] Disponible en:

https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_docman&view=download&alias=468-covid-cie-codigos-2020-03-25-espanol&category_slug=documentos&Itemid=624#:~:text=Ambas%20categor%C3%ADas%2C%20U07.,c%C3%B3digos%20para%20la%20CIE%2D11.

32 AIoannidis, J. Tasa de letalidad por la infección de la COVID-19 calculada a partir de los datos de seroprevalencia. OMS. [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/99/1/20-265892-ab/es/?fbclid=IwAR0ARDQzil6paaLslB23U1oEd9RhNKgEgh2rQqMddcAJsjGkK43UIoIXNB8#:~:text=Las%20tasas%20de%20letalidad%20por,y%20el%201%2C54%20%25.>

33 Giangreco, G. Case fatality rate analysis of Italian COVID-19 outbreak. J Med Virol. 2020 [Internet] [Consultado el 6 de abril de 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7262321/>

34 Khafaie MA, Rahim F. Cross-Country Comparison of Case Fatality Rates of COVID-19/SARS-COV-2. Osong Public Health Res Perspect. 2020. [Internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7104689/#!po=2.00000>

35 Souris, M. Gonzalez, J. COVID-19: Spatial analysis of hospital case-fatality rate in France. PLoS One. 2020 [Internet] [Consultado el 6 de abril de 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7737987/>

36 Bellan M, Patti G, et.al. Fatality rate and predictors of mortality in an Italian cohort of hospitalized 0-19 patients. Sci Rep. 2020. [Internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7692524/#!po=70.2381>

37 Silvio, A. Case fatality ratio of COVID-19 patients requiring invasive mechanical ventilation in Mexico: an analysis of nationwide data. Crit Care. 2021. [Internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7886186/>

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020



Dra. Elia Lara Lona
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como Vocal del examen para obtener el grado de la Lic. en Médico Cirujano que sustentará la C. Carolina Muñoz Corona

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de tesis que con el título de "Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante 2020", ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise la tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente
La Verdad Os Hará Libres
León, Gto 20 de abril de 2021
La Secretaria Académica de la División

Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es:

Aprobado

Firma:

SECRETARIA ACADEMICA DE LA DIVISION DE CIENCIAS DE LA SALUD CAMPUS LEÓN

Bld. Puente Milenio No. 1001 Fracción del Predio San Carlos C.P. 37670 Tel. (477) 267 49 00 Ext. 3657

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020



M.C. Gilberto Flores Vargas
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Secretario** del examen para obtener el grado de la Lic. en Médico Cirujano que sustentará la **C. Carolina Muñoz Corona**

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de tesis que con el título de **"Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante 2020"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise la tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente
La Verdad Os Hará Libres
León, Gto 20 de abril de 2021
La Secretaria Académica de la División

Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobado

Firma: [Firma]

SECRETARIA ACADEMICA DE LA DIVISION DE CIENCIAS DE LA SALUD CAMPUS LEÓN
Bvd. Puente Milenio No. 1001 Fracción del Predio San Carlos C.P. 37670 Tel. (477) 267 49 00 Ext. 3657

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020



MSP Christian Andrés Díaz Chávez
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Vocal Suplente** del examen para obtener el grado de la Lic. en Médico Cirujano que sustentará la **C. Carolina Muñoz Corona**

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de tesis que con el título de **"Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante 2020"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise la tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente
La Verdad Os Hará Libres
León, Gto 20 de abril de 2021
La Secretaría Académica de la División

Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobado

Firma: 

SECRETARIA ACADEMICA DE LA DIVISION DE CIENCIAS DE LA SALUD CAMPUS LEÓN
Bvld. Puente Milenio No. 1001 Fracción del Predio San Carlos C.P. 37670 Tel. (477) 267 49 00 Ext. 3657

Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante el 2020



Dr. Daniel Alberto Díaz Martínez
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Presidente** del examen para obtener el grado de la Lic. en Médico Cirujano que sustentará la **C. Carolina Muñoz Corona**

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de tesis que con el título de **"Letalidad hospitalaria de la COVID-19 en México durante 2020"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise la tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente
La Verdad Os Hará Libres
León, Gto 20 de abril de 2021
La Secretaria Académica de la División

Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: **Aprobado**

Firma: _____