

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CASOS POSITIVOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN MÉXICO: COVID-19

STATISTICAL ANALYSIS OF POSITIVE CASES AMONG
CHILDREN AND ADOLESCENTS IN MEXICO: COVID-19

Citlali Lizeth Martínez López^{1*}
Luisa Ramírez Granados^{1,2}

¹Universidad Autónoma de Querétaro
Santiago de Querétaro, México

^{1*}luisa.ramirez@uaq.mx

²cmartinez158@alumnos.uaq.mx



RESUMEN

Los estudios de Covid-19 enfocados en niños y adolescentes son escasos en comparación a aquellos que estudian a la población general, debido a la exingue de datos y a la complejidad para detectar la enfermedad. El objetivo de este trabajo es brindar una descripción que muestre cómo ha sido el impacto de esta enfermedad en los mexicanos menores de edad. Se realizó un análisis estadístico de los casos Covid-19 en menores de 18 años, se utilizó información oficial de la Secretaría de Salud de México actualizada al 31 de julio de 2022. Se analizaron factores de riesgo asociados a la mortalidad infantil mediante un modelo lineal. El 6.52 % de los casos de Covid-19 en México corresponden a menores de 18 años; es decir, 441 027 de los cuales 1335 han resultado oficialmente en defunciones. La mayor incidencia de contagios y fallecimientos ocurrieron en infantes de un año y en adolescentes de 17 años respectivamente, sobre todo masculinos. El estudio ratifica que las comorbilidades aumentan las posibilidades de muerte. Se

El impacto del COVID-19 dejó un cierto rezago de caos en la población y con ello escasez de datos y la dificultad para detectar dicha enfermedad. El presente trabajo mostrará el impacto de esta enfermedad, sobre todo en la población infantil, asimismo se expondrán análisis estadísticos y los factores de riesgo asociados a la mortalidad infantil.

concluye que las niñas y niños presentan menor riesgo ante el Covid-19, sin embargo, aún pueden verse gravemente afectados si contraen esta enfermedad, por lo que se debe examinar a los infantes y jóvenes.

Palabras Clave: Covid-19, factores de riesgo, México, mortalidad, niños.

ABSTRACT

The research done on Covid-19 targeted at children and adolescents is less abundant than those that study the entire general population due to the lack of data availability and the difficulty of detecting this disease. The aim of this paper is to provide a descriptive analysis of the impact of this disease on under-aged Mexicans. A statistical analysis of COVID-19 cases in children under 18 years old was performed using official data from Mexico's Ministry of Health updated to July 31, 2022. Risk factors associated with child mortality were analyzed using a linear model. The results show that 6.52 % of COVID-19 cases in Mexico correspond to children under 18 years of age; that is, 441 027 -1,335 which have resulted in death. The highest rate of infection and deaths occurred in infants and in 17-year-olds respectively, with males being affected the most. This study confirms that comorbidity increases the chances of death. *Conclusions:* Children are the least at risk for COVID-19, however, they are not free of serious risks due to this disease, therefore, this population should be further studied.

Keywords: Covid-19, risk factors, mexico, mortality, children.





INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) registró en el mes de agosto de 2022 más de 590 millones de casos confirmados y aproximadamente 6.4 millones de muertes en el mundo a causa del Covid-19 [1]. Si bien estos datos representan en conjunto a los sectores de la población, el rol que juegan los niños y adolescentes en la pandemia causada por el SARS-CoV-2 del 2020 al 2023 aún es incierto, pues al no ser los principales afectados, están en constante riesgo de ser víctimas de esta enfermedad infecciosa [2].

Se han realizado estudios en torno a la infección de Covid-19 en la población adulta, sin embargo los enfocados al sector infantil son relativamente limitados debido a la escasa cantidad de casos reportados y a la dificultad de su detección, de modo que se ha vuelto un reto entender cómo este sector de la población ha sido afectado [3]. Las cifras globales de los casos confirmados y muertes por Covid-19 en menores de edad son limitadas; según la base de datos COVERAGE del MPIDR (Max Planck Ins-

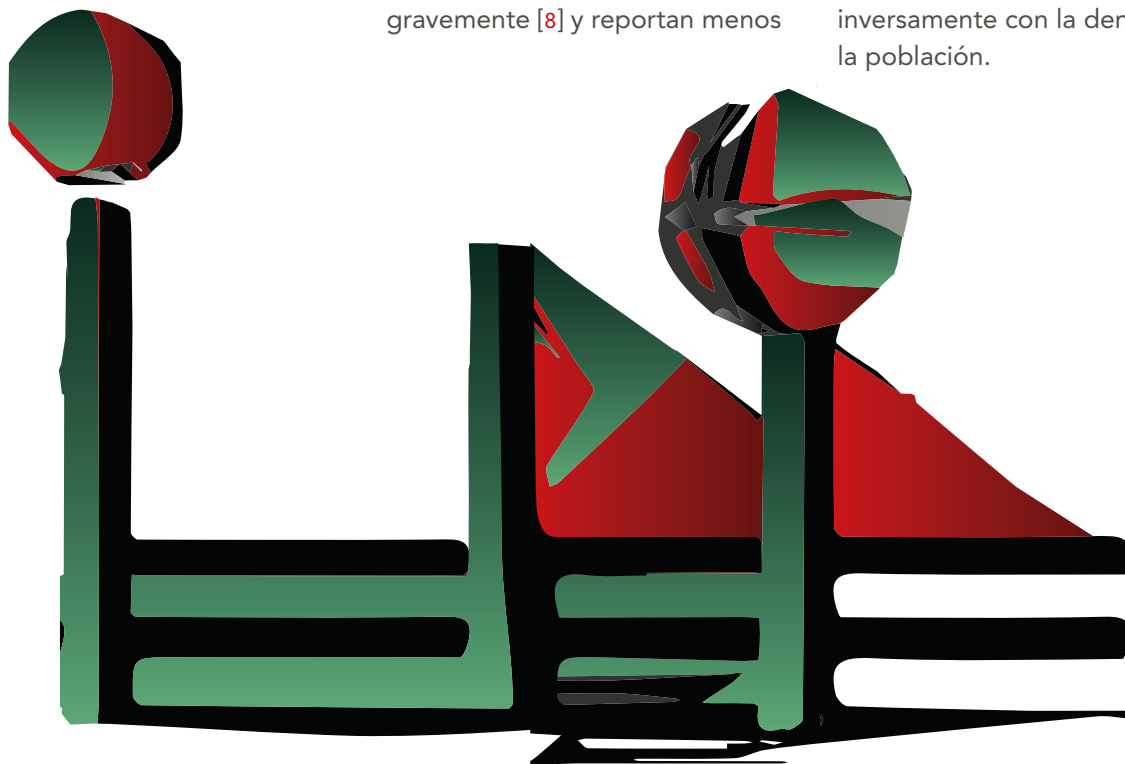
titute for Demographic Research), que corresponde al 48 % de los casos confirmados de Covid-19 en el mundo, los niños y adolescentes menores de 20 años representan el 21 % de los casos notificados de coronavirus [4].

El 13 de septiembre del 2020, se registró en México un total de 658 299 casos positivos, de los cuales 18 465 (2.8 %) correspondían a menores de edad. La mortalidad infantil fue del 1.3 %; casi la mitad, menores de 2 años [5]. A finales de enero de 2022, la Secretaría de Salud reportó 295 233 contagios en el rango de edad de 0 a 17 años, con 12 977 hospitalizaciones y 1088 defunciones [6]. A inicios de julio del mismo año, la cifra acumulada aumentó a 389 508 contagios y 1281 defunciones en menores de edad. La población adolescente presentó mayor incidencia de contagios, pero los menores de entre 0 y 5 años fueron quienes representaron el 51.5 % de las muertes [7].

Los estudios sugieren que la probabilidad de contraer coronavirus es la misma tanto para adultos como para menores de edad; no obstante, estos últimos son menos susceptibles de enfermarse gravemente [8] y reportan menos

contagios. Muchos de los niños y adolescentes infectados por el virus experimentan un cuadro clínico leve o permanecen infectados de forma asintomática; aun así, existen casos en que la enfermedad alcanza un estado grave que requiere hospitalización. Esos estados críticos ameritan la intubación y tratamiento en cuidados intensivos, y en menor medida concluyen en decesos [2], [9], [10].

El estudio en [11] indica los principales factores de riesgo en la mortalidad de pacientes en este sector: neumonía, inmunosupresión, deficiencia cardiovascular y una edad menor a 4 años. Cabe mencionar que el modelo ajustado no presentó a la obesidad como variable significativa en los factores de riesgo estudiados. Por otro lado, [12] menciona que los factores de riesgo resultantes asociados a la mortalidad en individuos de 0 a 19 años son diabetes, inmunosupresión, obesidad, hipertensión, padecimientos cardiovasculares, enfermedades renales crónicas y una edad corta. Aunado a ello, indica que la mortalidad está directamente relacionada con factores ambientales, como el índice de rezago social y desnutrición, pero inversamente con la densidad de la población.



Anteriormente en México, en lo que concierne a la población menor de edad, la vacuna solo estaba disponible para niños a partir de 12 años con comorbilidades de riesgo, para personas mayores de 14 años, y para adolescentes embarazadas [13]; actualmente la campaña de vacunación se extiende a niños desde los 5 años en adelante [14]. Esta medida de acción contra el Covid-19, el inicio presencial del ciclo escolar 2022-2023 y el levantamiento de restricciones permitirán generar información nueva que complementa los estudios anteriores sobre el papel de los niños en la pandemia para establecer protocolos de control del Covid-19 en este sector de la población [9].

Dado este contexto, el presente artículo muestra un análisis estadístico de los casos positivos y las defunciones de menores de 17 años; además identifica los factores de riesgo de mortalidad en esta población. El objetivo del artículo es amplificar la atención hacia dicha enfermedad en este sector para tomar las medidas correspondientes. A continuación, se describe la metodología llevada a cabo para el análisis.

METODOLOGÍA

El presente análisis estadístico utilizó como fuente de información la base de datos Covid-19 del gobierno mexicano, que además de actualizarse diariamente, está a disposición de la población en general. Se puede acceder a ella de manera gratuita ingresando a la Dirección General de Epidemiología [15] a través de la página web de la Secretaría de Salud. La muestra de estudio incluye la información de los casos sospechosos y confirmados que se reportaron desde el 1 de enero del 2020 hasta

el 31 de julio del 2022 en la población. Para fines del estudio, se consideraron únicamente los datos correspondientes a individuos entre 0 y 17 años.

Es necesario mencionar que dicho compendio ha sido cuestionado por diferentes analistas puesto que no incluye todos los casos de Covid-19 presentados; no obstante, es una de las fuentes disponibles más completas, debido a que incluye la información de pacientes atendidos en unidades médicas tanto públicas como privadas del país. Por tanto, se considera aceptable para el análisis abordado en este trabajo.

El registro de cada paciente consta de 40 variables, pero para este cotejo se tomaron en cuenta las siguientes 19 valoradas de riesgo clínico: sexo, entidad de residencia, tipo de paciente (ambulatorio u hospitalizado), fecha de inicio de la sintomatología, fecha de defunción, intubación (si el paciente requirió de ventilación mecánica), edad (de 0 a 17 años para criterios de inclusión en este estudio), embarazo, diabetes, EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), asma, hipertensión, inmunosupresión, enfermedades cardiovasculares, obesidad, insuficiencia renal crónica, neumonía, ingreso a una unidad de cuidados intensivos (UCI) y, por último, el resultado de la prueba de Covid-19. Por otro lado, se omitieron las variables relacionadas con el registro y carácter social del paciente tales como etnia, lengua originaria, condición migratoria entre otras.

Los análisis estadísticos se efectuaron mediante el software gratuito R. se comenzó con el filtrado de la información conforme a las variables mencionadas anteriormente, después se cifró cada constante

de acuerdo con los criterios de interés, y por último se extrajeron las estadísticas y los gráficos pertinentes para este análisis. Las principales paqueterías utilizadas fueron *lubridate* para trabajar con variables del tipo *fecha*; *dplyr* para la manipulación de marcos de datos y *ggplot2* para la visualización gráfica de los datos. Para estudiar los factores de riesgo se analizaron los p-valores de las características individuales en el modelo lineal empleado en pos de investigar las muertes como variable de respuesta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de casos confirmados de Covid-19 en México el 31 de julio de 2022 era de 6 761 617, con 327 750 defunciones según los registros de la base de datos nacional. De los positivos, 441 027 (6.52 %) corresponden a menores de edad; 1335 perdieron la vida, lo que representa el 0.41 % de defunciones en la población infantil y el 0.30 % de infantes infectados. En otras palabras, de cada 330 niños contagiados, aproximadamente uno falleció. Los registros del primer caso infectado y la primera muerte en menores de edad datan del 1 de marzo de 2020 y el 13 de abril de 2020 respectivamente.



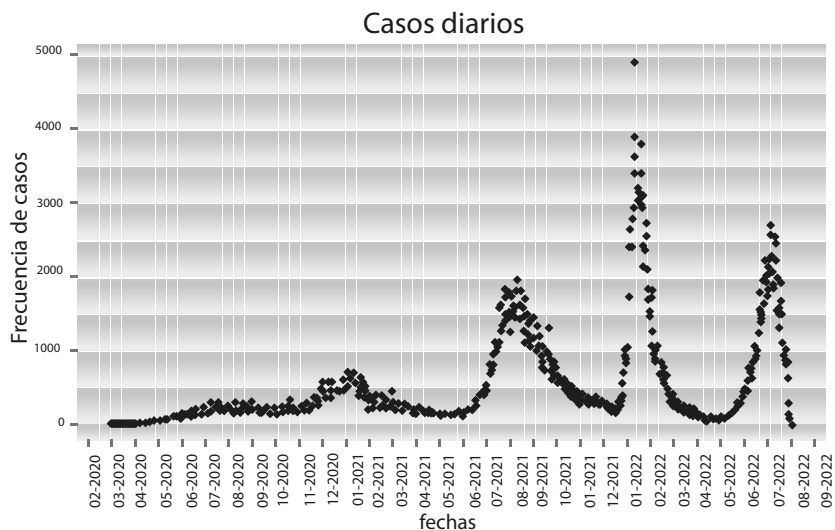


Figura 1. Casos positivos diarios registrados.
Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

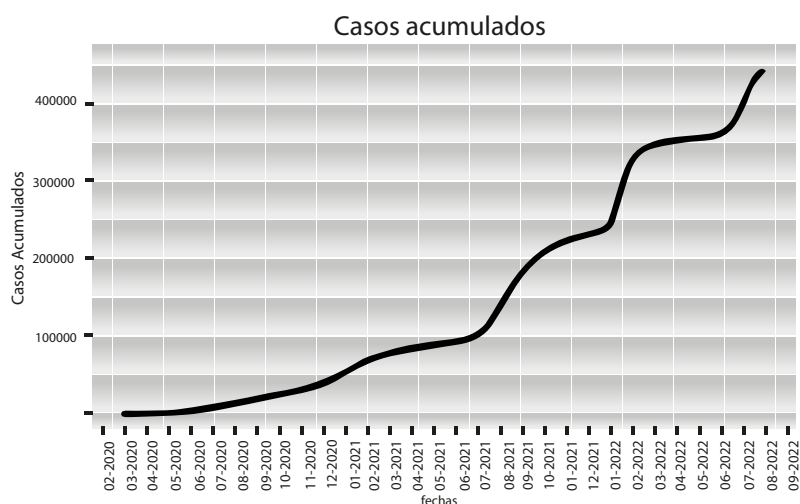


Figura 2. Datos acumulados de casos positivos reportados.
Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

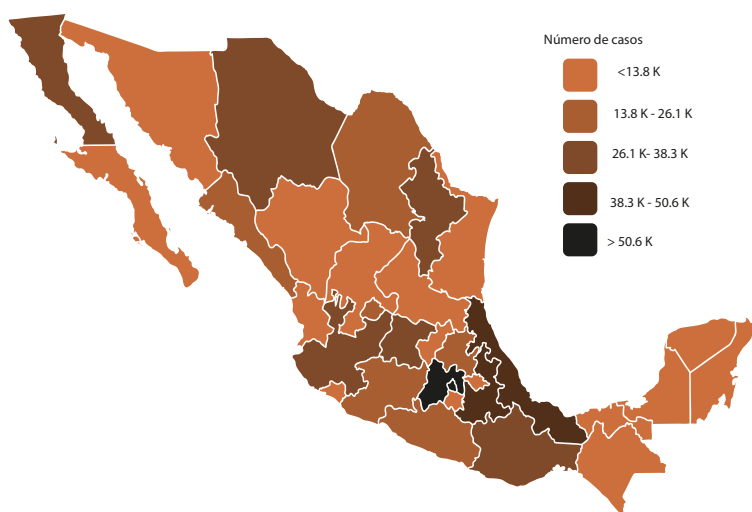


Figura 3. Distribución geográfica de casos confirmados en menores entre 0 y 17 años. Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

Desde el comienzo de la pandemia, la tendencia del número de casos positivos en menores de edad ha sido variada pero similar al comportamiento de los casos positivos totales. En la Figura 1 se aprecian cinco olas a lo largo del periodo estudiado; los picos corresponden a las fechas de repuntes de casos diarios y reflejan el comportamiento general de propagación del virus. Las dos primeras olas se mantuvieron por debajo de los 690 casos confirmados, mientras que en el resto los picos máximos registraron 1955, 4918 y 2545 casos confirmados respectivamente, aunque con una temporalidad menor en comparación con las primeras. La Figura 2 muestra la curva de casos acumulados; se puede apreciar el cambio de pendiente entre el inicio de la pandemia y mediados del año 2021 respecto al periodo comprendido entre julio de 2021 y julio de 2022.

En cuanto a la distribución geográfica de los casos Covid-19, la Ciudad de México fue la entidad que más contagios registró, acumulando el 35.08 %; en segundo lugar se ubica el Estado de México con 9.30 %, y en tercer lugar Guanajuato con 5.51 %. Por el contrario, la entidad con menor cantidad de reportes fue Chiapas con 0.36 % (Figura 3).

La distribución de los casos positivos por edades reveló que la mayor incidencia se dio en los individuos de 17 años, con aproximadamente 45 300 casos, que representan el 10.29 % de informes del rango estudiado (0 a 17 años). La edad promedio de contagios es de 11 años, pero el 50 % se concentra en adolescentes entre 12 y 17 años. La Figura 4 grafica la distribución de los casos por edades; las medidas de tendencia central permiten apreciar una asimetría

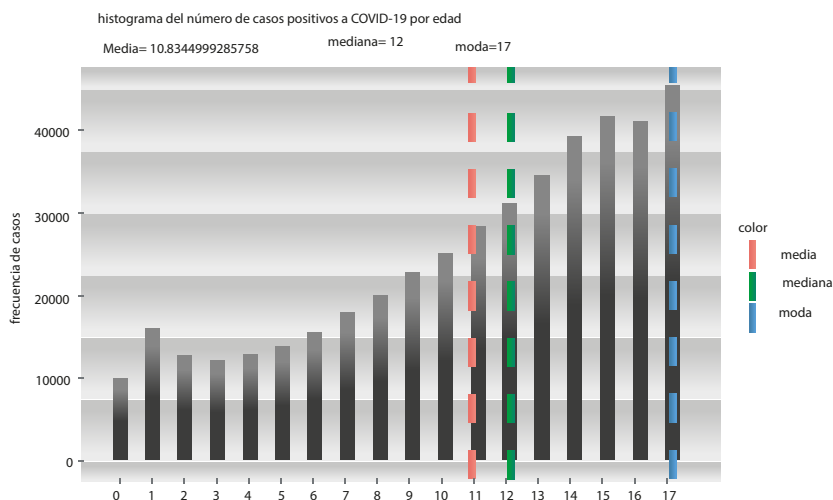


Figura 4. Medidas de tendencia central en la distribución de casos positivos por edades. Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

negativa en la distribución de los datos con respecto a la media; la otra mitad de las observaciones está distribuida en un rango más amplio de edades.

En la Figura 5 se observa que la cantidad de defunciones reportadas era baja en comparación con los diarios casos positivos de Covid-19: la cantidad máxima de muertes registradas en un día fue de 14, ocurridas el 23 de agosto del 2021; la mínima, cero.

El reparto espacial de las defunciones infantiles en el país fue más inconsistente respecto a la propagación unimodal; en este caso, se presentó una distribución multimodal en la que cinco estados sobresalieron del resto: el Estado de México con 189 defunciones (14.16 %), la Ciudad de México con 100 (7.49 %), Puebla con 93 (6.97 %), Veracruz con 77 (5.77 %) y Baja California con 70 decesos (5.24 %). Por otro lado, las entidades que menos muertes reportaron fueron Campeche, Durango y Colima, que registraron 5 (0.37%), 6 (0.45%) y 7 (0.52%) respectivamente desde el inicio de la pandemia, es decir, menos de una veintena de muertes en más de 126 semanas desde la llegada del virus al país (Figura 6).

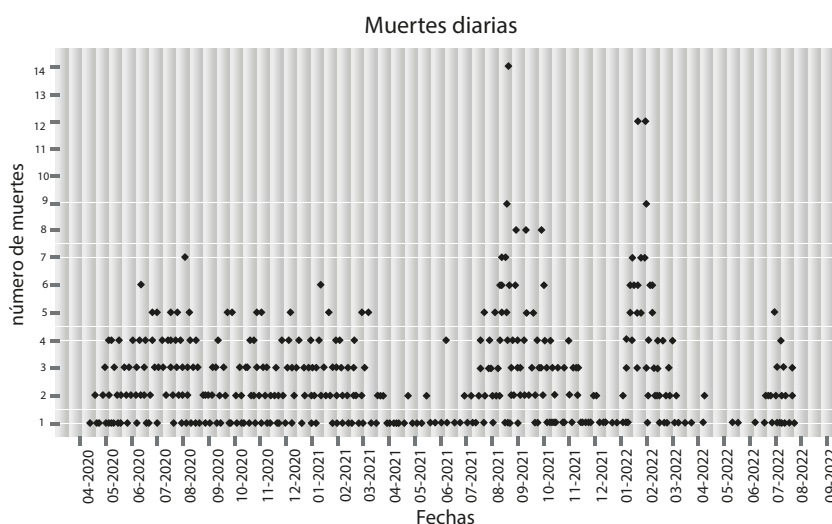


Figura 5. Medidas de tendencia central en la distribución de casos positivos por edades. Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

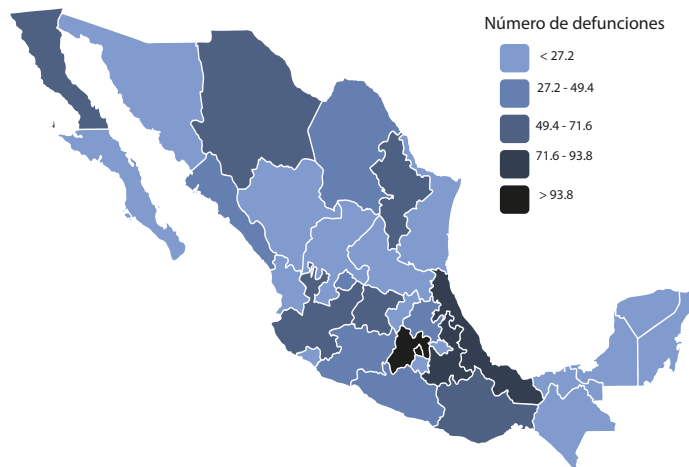


Figura 6. Distribución geográfica de muertes en menores entre 0 y 17 años. Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.



Al contrario de la incidencia de contagios, el grupo de individuos de entre 0 y 4 años fue el que presentó mayor mortalidad, especialmente bebés menores a un año, quienes constituyeron la mayor cantidad de muertes con un 22.62 % de los casos, seguidos por niños de 1 año con 16.03 %. Por otra parte, el reporte de muertes en individuos de 5 años fue de 1.65 %. En la Figura 7 se puede apreciar por la línea verde correspondiente a la mediana, que la mitad de las defunciones se concentran en menores de entre 0 y 4 años de edad, mientras que la línea roja indica un promedio de 7 años.

A nivel nacional, los varones presentaron más infecciones de Covid-19 (50.57 %) con una ligera diferencia sobre las mujeres (49.43 %); asimismo, exhibieron el mayor número de muertes (53.41 %, Figura 8). Del total de mujeres contagiadas, se encontró que 1861 (0.85 %) contrajeron el virus durante el embarazo, de estas, 8 perecieron. Al mismo tiempo, se observó que 61 de estos embarazos correspondían a menores de 12 años.

De los 441 027 menores de edad reportados como infectados, el 4.15 % (18 319) requirió de hospitalización; el resto se consideró ambulatorio. El 7.10 % de los casos hospitalizados, terminaron en muerte. Entre tanto, el 0.01 % de los pacientes ambulatorios fallecieron antes de internarse en un hospital. Con respecto a otras características, el 2.38 % de los casos presentaba asma; el 2.27 %, obesidad; el 2.00 %, neumonía; el 0.46 %, inmunosupresión; el 0.37 %, diabetes; el 0.35 %, enfermedades cardiovasculares; el 0.34 % requirió entrar a la unidad de cuidados intensivos; 0.29 % sufrían de hipertensión; el 0.26 % necesitaron intubación; el 0.17 % sufría insuficiencia

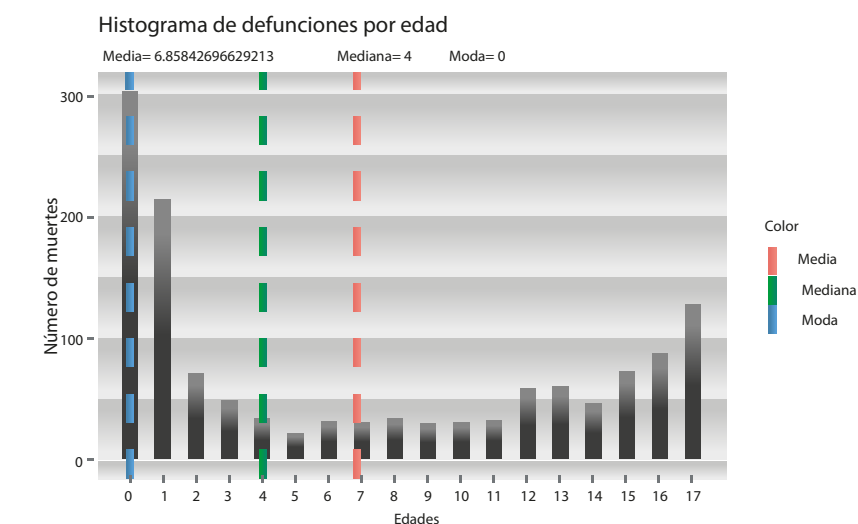


Figura 7. Medidas de tendencia central en la distribución de muertes por edades. Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

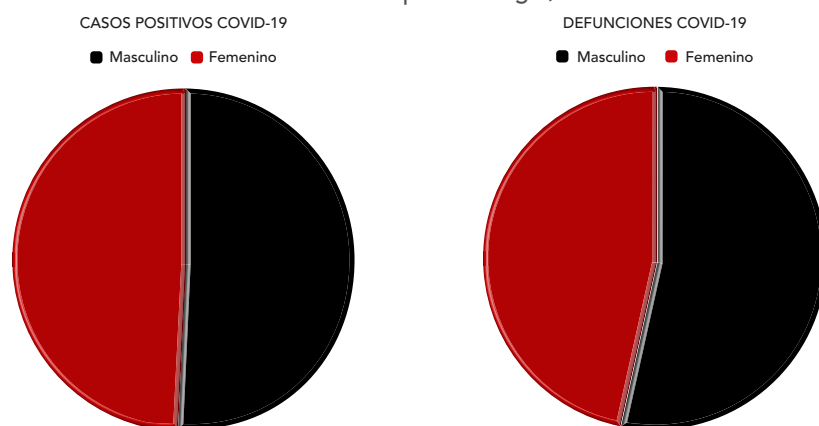


Figura 8. Distribución de casos confirmados y muertes por género. Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud.

renal crónica y finalmente el 0.07 % presentaba EPOC.

Si se observa la distribución de los casos fatales, se describe de la siguiente manera: el 64.72 % tenía diagnóstico de neumonía; el 38.13 % necesitó apoyo respiratorio a través de la intubación; el 25.62 % ingresó a UCI; el 9.36 % presentó inmunosupresión; el 7.12 %, obesidad; el 6.97 % padecía alguna enfermedad cardiovascular; el 4.49 % tenía diabetes; el 4.27 %, hipertensión; el 4.19 %, insuficiencia renal crónica; el 1.42 %, asma, y el 0.30 % EPOC.

Se obtuvieron resultados significativos en todas las variables al ejecutar el modelo lineal ajustado

a la respuesta de mortalidad de la población estudiada; las más influyentes, intubación, neumonía, ingreso a UCI, diabetes, hipertensión, inmunosupresión, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal crónica y tener entre 0 y 5 años de edad. En cambio, el asma, el EPOC, la obesidad y tener 6 años o más son características con menor influencia para que un caso Covid-19 alcance un grado crítico.

CONCLUSIONES

Los niños y adolescentes de México son la población menos propensa a contraer Covid-19, sin embargo, tienen la posibilidad de

correr riesgos graves en caso de una infección. En este estudio se determinó que aproximadamente **6.52 %** de los casos de coronavirus corresponden a menores de edad de entre **0 y 17 años** con una tasa de mortalidad del **0.30 %**. En [5] los autores reportaban para septiembre de **2020** que el **2.8 %** de los casos y el **1.3 %** de la tasa de mortalidad correspondían a este mismo grupo de estudio; para mediados de junio, en el trabajo realizado por [12], las estadísticas eran del **5.34 %** y **0.60 %** respectivamente, en individuos de **0 a 19 años**. Lo anterior muestra que al inicio de la pandemia, los menores representaron el porcentaje más bajo en el contagio de Covid-19. Y aunque la cifra ha aumentado conforme transcurre el tiempo, a su vez, ha ido disminuyendo la tasa de defunción.

En cuanto a la distribución geográfica, la Ciudad de México y el Estado de México ocupan los primeros dos lugares en contagios y muertes de menores de **18 años**. Según el censo de Población y Vivienda **2020** [16], estos mismos estados albergan el mayor número de habitantes. Simultáneamente, se encuentran Veracruz, Puebla y Guanajuato entre los más poblados del país, los cuales también sobresalieron en este estudio; los dos primeros en defunciones y el último en contagios. De lo anterior, se infiere que hay una relación directa entre el número de casos y defunciones con la población total de las entidades federativas.

El mayor número de contagios dentro de esta población de estudio se reportó en adolescentes de **17 años**, mientras que la mayoría de las defunciones ocurrió en niños pequeños y en niños con comorbilidades, sobre todo en bebés menores a un año.

Los resultados de este estudio sugieren que los menores con una o más comorbilidades son quienes corren mayor riesgo de sufrir una complicación crítica ante el contagio del virus **SARS-CoV-2**. Se encontró que, si bien todas las variables clínicas son significativas en el aumento de la mortalidad, destacan la intubación, el ingreso a cuidados intensivos, inmunosupresión, una edad menor a cinco años, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal crónica, asma, diabetes y neumonía.

Cabe señalar que la calidad de la información de este trabajo tiene algunas limitaciones; si bien los datos son oficiales, la realidad es que los reportes no son una representación exacta de los casos que surgen en el país, puesto que llegan a existir casos asintomáticos, así como errores en la captura de la información de cada paciente, por mencionar algunos factores. Otra limitante es que este estudio no toma en cuenta la vacunación, debido a que la fuente de información no incorpora esta variable en los registros del enfermo. Como trabajo futuro se puede extender este análisis a los datos actualizados de los próximos meses para evaluar cómo ha sido la dinámica de propagación y las defunciones en este sector ante el regreso a clases presenciales para niños y adolescentes, así como evaluar un método más preciso que determine las características que aumentan la mortalidad infantil.

Es importante continuar estudiando a los menores de edad para entender las necesidades que tienen ante el Covid-19 con la finalidad de que los gobiernos y encargados de la salud puedan proponer medidas de prevención que tomen en cuenta a este sector.



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo económico brindado por Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), del Gobierno de México, durante la realización de este trabajo, y al Departamento de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro por su constante apoyo y aliento.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud. "WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard". [en línea] <https://Covid19.who.int/> (consultado el 17 de agosto de 2022).
- [2] Organización Mundial de la Salud. "Considering the impact of COVID-19 on children". [en línea] <https://www.who.int/europe/activities/considering-the-impact-of-Covid-19-on-children> (consultado el 20 de agosto de 2022).
- [3] B. Zheng, H. Wang y C. Yu, "An increasing public health burden arising from children infected with SARS-CoV2: A systematic review and meta-analysis", *Pediatr Pulmonol*, vol. 55, no. 12, pp. 3487-3496, Dec. 2020, DOI: 10.1002/ppul.25008.
- [4] UNICEF. "Covid-19 confirmed cases and deaths." [en línea] <https://data.unicef.org/resources/Covid-19-confirmed-cases-and-deaths-dashboard/> (consultado el 17 de agosto de 2022).
- [5] R. M. Wong-Chew, D. E. Noyola, y A. R. Villa, "Clinical characteristics and mortality risk factors in patients aged less than 18 years with COVID-19 in Mexico and Mexico City", *An Pediatr (Engl Ed)*, 2021, DOI: 10.1016/j.anpedi.2021.07.014.
- [6] "Más de mil menores han muerto por Covid en México." El Sol de México. [en línea] <https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/sociedad/cuantos-ninos-han-muerto-por-Covid-en-mexico-7881235.html> (consultado el 18 de agosto de 2022).
- [7] "¿Cómo ha afectado la Covid-19 a menores de edad en México?", Redacción El Economista, 13 de julio de 2022. Consultado el 18 de agosto de 2022. [en línea] <https://www.economista.com.mx/politica/Como-ha-afectado-la-Covid-19-a-menores-de-edad-en-Mexico-20220713-0029.html>
- [8] P. Zimmermann y N. Curtis, "COVID-19 in Children, Pregnancy and Neonates: A Review of Epidemiologic and Clinical Features", *Pediatric Infectious Disease Journal*, pp. 469-477, 2020, DOI: 10.1097/INF.0000000000002700.
- [9] K. A. M. Gaythorpe et al., "Children's role in the COVID-19 pandemic: a systematic review of early surveillance data on susceptibility, severity, and transmissibility", *Sci Rep*, vol. 11, no. 1, 2021, DOI: 10.1038/s41598-021-92500-9.
- [10] I. Dattner et al., "The role of children in the spread of COVID-19: Using household data from Bnei Brak, Israel, to estimate the relative susceptibility and infectivity of children", *PLoS Comput Biol*, vol. 17, no. 2, 2021, DOI: 10.1371/JOURNAL.PCBI.1008559.
- [11] R. Rivas Ruiz et al., "Mortality risk factors in Mexican children with Covid-19", *Gac Med Mex*, vol. 156, no. 6, pp. 526-532, 2020, DOI: 10.24875/GMM.20000478.
- [12] C. Sanchez Piedra, A. E. Gamiño Arroyo, C. Cruz Cruz, y F. J. Prado Galbarro, "Impact of environmental and individual factors on COVID-19 mortality in children and adolescents in Mexico: An observational study", *The Lancet Regional Health - Americas*, vol. 8, p. 100184, 2022, DOI: 10.1016/j.100184, 2022, DOI: 10.1016/j.
- [13] "Vacunación contra COVID-19 para adolescentes de 12-17 años". Secretaría de Salud. <http://vacunaCovid.gob.mx/wordpress/vacuna-Covid19-adolescentes/> (consultado el 9 de marzo de 2022).
- [14] "Vacunación contra COVID-19 para niñas y niños de 5 a 11 años", Secretaría de Salud. Junio de 2022. [en línea] <https://vacunaCovid.gob.mx/vacunacion-contr-Covid-19-para-ninas-y-ninos-de-5-a-11-anos/> (consultado el 20 de agosto de 2022).
- [15] "Datos Abiertos Dirección General de Epidemiología". Datos Abiertos Dirección General de Epidemiología (consultado el 31 de julio de 2022).
- [16] "Censo de población y vivienda 2020 comunicado de prensa". INEGI [en línea] <http://censo2020.mx/>

