

# Desigualdades socioterritoriales y defunciones por Covid-19 en la Ciudad de México

Oliva López-Arellano, D en C en SP,<sup>(1,2)</sup> Manuel Bañuelos-Moreno, M en C en Epidem,<sup>(3)</sup>  
Alejandra Moreno-Altamirano, M en C en Epidem,<sup>(4)</sup> Sergio López-Moreno, M en C en Epidem,<sup>(5)</sup>  
Francisco Garrido-Latorre, D en C en SP.<sup>(3)</sup>

López-Arellano O, Bañuelos-Moreno M,  
Moreno-Altamirano A, López-Moreno S,  
Garrido-Latorre F.  
Desigualdades socioterritoriales y defunciones  
por Covid-19 en la Ciudad de México.  
Salud Publica Mex. 2024;66:699-707.  
<https://doi.org/10.21149/16043>

López-Arellano O, Bañuelos-Moreno M,  
Moreno-Altamirano A, López-Moreno S,  
Garrido-Latorre F.  
Socio-territorial inequalities and Covid-19  
mortality in Mexico City.  
Salud Publica Mex. 2024;66:699-707.  
<https://doi.org/10.21149/16043>

## Resumen

**Objetivo.** Estimar el riesgo de morir por SARS-CoV-2 en el periodo febrero de 2020 a junio de 2022, en función de las desigualdades socioterritoriales existentes en la Ciudad de México. **Material y métodos.** Análisis retrospectivo de los datos de defunciones por SARS-CoV-2 en la población de la Ciudad de México entre febrero de 2020 y junio de 2022, según la colonia de residencia clasificada en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto desarrollo social, a partir del Índice de Desarrollo Social (IDS) propuesto por el Consejo de Evaluación de la Ciudad de México. **Resultados.** Las defunciones por Covid-19 en las colonias con muy bajo y bajo desarrollo social representaron casi la mitad de los fallecimientos. La población residente en los territorios con peores condiciones socioterritoriales falleció, en promedio, 10 años más joven que la del estrato con mejor IDS. **Conclusiones.** Las diferencias en el riesgo de morir por SARS-CoV-2 se asociaron a las condiciones socioterritoriales en las que residía la población fallecida. El riesgo de muerte por SARS-CoV-2 fue más alto para las personas residentes en colonias con muy bajo y bajo IDS. Estas diferencias se redujeron a partir de la tercera ola, lo que posiblemente se deba al inicio de la vacunación masiva en la Ciudad de México.

Palabras clave: SARS-CoV-2; mortalidad; Covid-19; desigualdad social; desigualdades territoriales; Ciudad de México

## Abstract

**Objective.** Estimate the risk of death from SARS-CoV-2 as a function of socio-territorial inequalities in Mexico City during February 2020-June 2022. **Materials and methods.** A retrospective analysis of death from SARS-CoV-2 by residential neighborhoods, in Mexico City. The Social Development Index (SDI [*Consejo de Evaluación de la Ciudad de México, in Spanish*]) classifies residential neighborhoods as very low, low, medium, high, and very high social development level, respectively. **Results.** Deaths in neighborhoods with Very Low and Low SDI represented almost half of the deaths due to SARS-CoV-2. The population residing in the territories with the worst socio-territorial conditions died, on average, 10 years younger than that of the stratum with the best SDI. **Conclusions.** Differences in the risk of dying from SARS-CoV-2 were associated with the socio-territorial conditions. The risk of death was higher for people residing in neighborhoods with very low and low SDI. These differences were reduced starting with the third wave, possibly because of mass vaccination in Mexico City.

Keywords: SARS-CoV-2; mortality; Covid-19; social inequality; territorial inequality; Mexico City

- (1) Secretaría de Salud de la Ciudad de México. México.
- (2) Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Ciudad de México, México.
- (3) Unidad de Análisis, Dirección General de Diseño de Políticas, Planeación y Coordinación Sectorial, Secretaría de Salud de la Ciudad de México. México.
- (4) Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- (5) División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

**Fecha de recibido:** 31 de mayo de 2024 • **Fecha de aceptado:** 8 de junio de 2024 • **Publicado en línea:** 17 de septiembre de 2024  
Autor de correspondencia: Manuel Bañuelos-Moreno. Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Insurgentes Norte 423,  
Nonoalco Tlatelolco. 06900 Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, México.  
Correo electrónico: manuelbanuel@gmail.com

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

Sabemos que la pandemia no es ciega y tiene objetivos privilegiados, pero aun así crea una conciencia de comunión planetaria, de alguna manera democrática.

Boaventura De Sousa Santos,  
*La cruel pedagogía del virus.*<sup>1</sup>

La historia de la humanidad ha estado marcada por el acceso desigual a los bienes que enriquecen la vida de las personas, familias y comunidades, y la búsqueda de la igualdad ha sido un motor permanente de luchas, movilizaciones y progreso de la civilización.<sup>2</sup> En los dos últimos siglos las ciencias sociales han mostrado que la desigualdad estructural depende de la distribución asimétrica del poder y que sus formas específicas penden de cómo se distribuyen el dinero, la propiedad y la renta entre los grupos sociales.<sup>3,4</sup>

La desigualdad sanitaria –debida al alcance desigual de condiciones de vida esenciales para generar buena salud o al acceso inequitativo a los servicios necesarios para recuperarla– constituye una de las formas más graves de desigualdad.<sup>5</sup> Actualmente, las desigualdades sanitarias son el resultado de complejos procesos de explotación, dominación y exclusión de unos grupos sociales por otros, donde la clase social, el origen étnico y el género resultan categorías explicativas fundamentales.<sup>6,7</sup> La medicina social sostiene que es posible observar y medir estas relaciones a partir de la categoría Socio-territorio de Producción y Consumo (STPC), que articula temporal y espacialmente las condiciones de vida de los grupos sociales que habitan al mismo tiempo un espacio geográfico. Esta variable puede funcionar como variable *proxy* de la categoría clase social y ser útil para identificar territorios relativamente homogéneos habitados por grupos socialmente semejantes, medir la magnitud de la desigualdad estructural entre distintos STPC y diseñar políticas encaminadas a reducirla.<sup>7,8</sup>

La pandemia de Covid-19 incrementó las desigualdades en todo el planeta, pero los países más pobres fueron los más afectados. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), de 2019 a 2022 el número de personas en pobreza extrema aumentó en 16 millones.<sup>9</sup> Aunque el riesgo de contagio fue alto para toda la población, la probabilidad de morir por esta causa se asoció a las condiciones socioeconómicas de las personas. Para Amnistía Internacional los países y regiones más desiguales sufrieron los impactos más letales. Aunque, por ejemplo, en América Latina vive menos de 8.4% de la población mundial, en esta región se presentó casi la tercera parte de las muertes por Covid-19 (28%).<sup>10</sup> Este padecimiento afectó desproporcionadamente a las poblaciones más vulneradas en términos de probabilidad de contagio, hospitalización, gravedad y mortalidad.<sup>11-14</sup> En los Estados Unidos de América la probabilidad de

contraer Covid-19 en afroamericanos, hispanos y asiáticos –grupos históricamente excluidos– fue dos veces más alta que en la población blanca.<sup>15-18</sup> En Reino Unido, durante el periodo de mayor gravedad, el promedio semanal de contagios fue 50% más alto en las zonas socialmente deprimidas con respecto a las no deprimidas y el riesgo de hospitalización en la población vulnerable fue dos veces más alto que en la más favorecida.<sup>19</sup> También, se documentó en todo el mundo un mayor riesgo de exposición al SARS-CoV-2 entre los trabajadores esenciales (personal de salud, policías, bomberos, choferes de transporte público, obreros de la construcción, entre otros), quienes no pudieron resguardarse o guardaron medidas de protección limitadas al estar en contacto directo con muchas personas, utilizar el transporte público y trabajar en espacios poco adecuados.

En México, el riesgo de hospitalización por Covid-19 en la población indígena (RM= 1.9 IC95%: 1.8,2.0) fue más alto que en la población no indígena (RM de 1.3, IC95%: 1.1,1.3).<sup>20</sup> La Ensanut 2020 reportó que cerca de la mitad de la población mexicana salió a trabajar todos los días, pero que el mayor porcentaje de esta población pertenecía al quintil más bajo de bienestar, en comparación con el quintil de bienestar más alto.<sup>21</sup> Como en la mayor parte del mundo, los grupos más afectados fueron los adultos mayores y las personas con enfermedades crónicas o inmunodeprimidas.<sup>22</sup>

La Ciudad de México es una de las ciudades más grandes y complejas del mundo, no sólo porque concentra 21% de la población total del país, sino porque las condiciones de riesgo estructural en las que vive la mayoría de sus habitantes (pobreza y empleo precario) se combinan con una creciente complejidad epidemiológica. Una parte importante de la población –especialmente en la que predomina el trabajo informal y tiene acceso limitado a los servicios básicos– presenta entre la población mayor de 20 años tasas elevadas de enfermedades crónicas no transmisibles, como diabetes mellitus tipo 2 (13 de cada 100), hipertensión arterial sistémica (20 de cada 100) y sobrepeso y obesidad (en conjunto 75%).<sup>20</sup> Esta complejidad epidemiológica es creciente.<sup>23</sup>

Por estas razones, desde el inicio de la pandemia la Ciudad de México se consideró un territorio propicio para una elevada concentración de casos, alta tasa de contagios y demanda de atención hospitalaria. El reto que representó la pandemia por Covid-19 se enfrentó a partir de una respuesta institucional unificada, la participación intersecretarial y la atención integral basada en el despliegue de acciones preventivas (domiciliarias, comunitarias y prehospitales) y de atención clínica en unidades de salud ambulatorias y hospitalarias que pertenecían a todas las instituciones de salud (Secretaría de Salud de la Ciudad de México, Institutos Nacionales

de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado [ISSSTE], Secretaría de la Defensa Nacional [Sedena], Secretaría de Marina [Semar] y Servicios Médicos de Petróleos Mexicanos [Pemex]).<sup>24</sup>

Estas actividades permitieron realizar acciones sanitarias tanto en el espacio comunitario como en todas las unidades de salud y hospitales públicos de la ciudad, independientemente de la condición de aseguramiento de la población atendida. Se implementaron mecanismos automatizados de tamizaje y seguimiento para atender casos leves y moderados, rastrear a los contactos y geolocalizar los casos por colonia, a fin de intensificar las acciones de prevención de nuevos brotes y reducir la presión sobre los hospitales.<sup>24</sup> No obstante, a pesar del despliegue de recursos gubernamentales, la suma de capacidades institucionales y la movilización de múltiples actores, las graves desigualdades socioterritoriales y la elevada prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles colocaron a la ciudad entre las entidades más afectadas por la pandemia de Covid-19.<sup>24</sup>

El propósito de este estudio fue estimar el riesgo de morir de los habitantes de la Ciudad de México por Covid-19 de acuerdo al grado de desigualdad socioterritorial entre las personas fallecidas. Esta desigualdad se valoró comparando las tasas de mortalidad presentadas en el total de colonias de la Ciudad de México con el Índice de Desarrollo Social (IDS) que el Consejo de Evaluación de la Ciudad de México (Evalúa) asignó a cada colonia en 2020.<sup>25</sup>

## Material y métodos

Las defunciones por Covid-19 ocurridas entre febrero 2020 y junio 2022 en residentes de la Ciudad de México se obtuvieron de los certificados de defunción capturados en el Subsistema Epidemiológico y Estadístico de Defunciones (SEED) el cual concentra todas las defunciones ocurridas en la Ciudad de México y forma parte del Sistema Nacional de Información Básica en Materia de Salud (Sinba) el cual gestiona la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Las defunciones se seleccionaron de acuerdo con su causa básica que incluyó los códigos siguientes: U071 Covid-19 identificado; U072 Covid-19 no identificado; J128 neumonías virales por coronavirus no identificados, J129 neumonía viral no especificada, J15.8, J16 neumonías debidas a otros microorganismos infecciosos no clasificados en otra parte y J18 neumonías por microorganismo no identificado. A partir de estos certificados de defunción se obtuvieron los datos de sexo, edad, lugar de residencia y el antecedente de diabetes mellitus. Cada una de estas defunciones se asoció con

la colonia en la que residía la persona fallecida, a fin de conocer el IDS al que ésta pertenecía. Esta base de datos quedó integrada por 63 581 defunciones, de las cuales 222 se excluyeron debido a información incompleta. La base final para el análisis estadístico quedó conformada por 63 359 defunciones.

## IDS

Los datos correspondientes a la población y al IDS de las colonias de la Ciudad de México se obtuvieron de los datos presentados por Evalúa<sup>25</sup> calculado con el cuestionario básico del Censo de Población y Vivienda 2020. Dicho índice oscila entre 0 y 1 y se construye a partir de nueve categorías que miden: seguridad social, salud, vivienda, educación, bienes durables, energía, agua y drenaje, teléfono e internet. El resultado se agrupa en cinco categorías: Muy Bajo  $\geq 0.00$  a  $\leq 0.778$ ; Bajo  $> 0.778$  a  $\leq 0.832$ ; Medio  $> 0.832$  a  $\leq 0.881$ ; Alto  $> 0.881$  a  $\leq 0.933$ ; y Muy Alto  $> 0.933$  a  $\leq 1$ .<sup>25</sup>

El cálculo del IDS se realiza con base en el método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el cual forma parte de la Medición Integrada de la Pobreza, método oficial adoptado por Evalúa para medir la pobreza en la Ciudad de México. Una vez obtenido el indicador de NBI se procede a calcular la incidencia (H) e intensidad de carencias (I). Debido a que este índice mide carencias, para obtener el grado de desarrollo social se aplica la fórmula:  $IDS = 1 - HIj \dots (1)$ . De esta manera el valor de IDS permite ordenar las colonias según el nivel de desarrollo alcanzado.<sup>24</sup> A cada una de las defunciones se asignó el IDS aplicando el método *fuzzy matching*<sup>26,27</sup> el cual pareo los casos controlando errores en la captura de certificados de defunción. De esta forma se integraron 1 318 colonias (90% del total de la Ciudad de México) con su IDS correspondiente, número de defunciones, total de habitantes, promedio de edad de las defunciones y proporción de personas con diabetes.

## Plan de análisis

Los resultados descriptivos del estudio se presentan en porcentajes y diferencia de medias, pruebas estadísticas de prueba ji cuadrada ( $X^2$ ) y análisis de varianza. Por otra parte, la estimación de las tasas de mortalidad se hizo dividiendo el número de defunciones ocurridas durante el periodo analizado entre el total de la población en la Ciudad de México. Las tasas de mortalidad para cada ola epidémica se estimaron dividiendo el número de defunciones ocurridas durante el periodo correspondiente a cada ola entre el total de la población en la Ciudad de México. Se presenta el promedio de edad de las personas fallecidas por sexo, IDS y diabetes. Tam-

bién, se calcularon las razones de tasas con intervalos de confianza al 95% (IC95%) por sexo, edad, diabetes e IDS.

La temporalidad de cada “ola” en la Ciudad de México se estableció siguiendo los periodos señalados en el *Informe integral de Covid-19 en México*, número 06-2022 del 5 de mayo de 2022.<sup>28</sup> Los periodos correspondientes a cada ola fueron los siguientes:

1ª. «Ola» Covid-19: 16 de febrero a 26 de septiembre de 2020.

2ª. «Ola» Covid-19: 27 de septiembre de 2020 a 17 de abril 2021.

3ª. «Ola» Covid-19: 6 de junio a 23 de octubre del 2021.

4ª. «Ola» Covid-19: 19 de diciembre 2021 a 12 de marzo del 2022.

Para identificar las variables que mejor predican el riesgo de morir por Covid-19 en cada población se realizó un análisis multivariado mediante una regresión de Poisson. Este análisis se realizó con la base de datos por colonias. Se emplearon los paquetes estadístico R, versión 4.1.3\* y Stata, versión 17.<sup>‡</sup>

Los datos de la población de la Ciudad de México se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi).<sup>29</sup>

## Resultados

Entre febrero de 2020 y junio 2022 se registraron 63 581 defunciones por Covid-19 en la población residente de Ciudad de México, lo que representó una tasa de mortalidad de 6.9 por 1 000 habitantes.

En la población de estudio ( $\geq 20$  años), la mayor parte de las defunciones se presentó en la población masculina (61.3%) con una media de edad de 64.2 años (desviación estándar [DE] 15.3) respecto de la población de mujeres: 68.4 y DE de 15.5 años ( $p < 0.001$ ). Por grupos de edad, 67.6% de las defunciones se concentró en la población de 60 años y más (cuadro I).

Respecto de la distribución de las muertes por categorías del IDS, se observó que los índices de desarrollo Bajo y Muy Bajo concentraron 47% de las defunciones (cuadro II).

Una diferencia notable entre las categorías del IDS fue la edad promedio de la defunción: la población con el índice de desarrollo más bajo falleció con un promedio de edad de 62.3 años (DE 15.2) comparado con el

promedio de 72.1 años (DE 15) en la población con Muy Alto desarrollo social ( $p < 0.05$ ). En el promedio de edad de las defunciones por IDS se aprecia un gradiente, con casi 10 años de diferencia entre el estrato de IDS más bajo (62.41) con respecto al Muy Alto (72.10) (cuadro III).

Como se observa en el cuadro I, la medida de asociación estimada (razón de tasas) señala asociaciones positivas para las variables sexo masculino  $RT=1.73$ , (IC95%: 1.7,1.76); antecedente de diabetes mellitus  $RT=2.6$  (IC95%: 2.55,2.64); grupos de edad con razones de tasas crecientes a medida que progresa la edad de la población, pasando de una  $RT$  de 2.76 (IC95%: 2.63,2.89) en el grupo de 40-49 años, a una  $RT=34.61$  (IC95%: 33.15,36.19) en el grupo de 80 años y más. En este análisis bivariado no se observa una relación dosis respuesta respecto del IDS y la mortalidad por Covid-19. Aun cuando las razones de tasas son estadísticamente significativas respecto del grupo de referencia (IDS Muy Alto) el punto de inflexión se ubica en la categoría de IDS Medio con una  $RT$  de 1.64 (IC95%: 1.58,1.70), mientras que las razones de tasas fueron 1.48 (IC95%: 1.43,1.54) para el IDS Bajo y 1.28 (IC95%: 1.24,1.34) para el Muy Bajo. En la regresión de Poisson se aprecia una alta mortalidad en el IDS medio pero se confirma el riesgo creciente de mortalidad por Covid-19 en las categorías de desarrollo social Bajo y Muy Bajo, sin ajustar (cuadro IV) y controlando por edad (cuadro V), y por edad y diagnóstico de diabetes mellitus (cuadro VI).

Cuando se analizan estas diferencias en la mortalidad según IDS por olas epidémicas, se observa mayor mortalidad en la segunda ola, seguida de la primera, siendo la mortalidad mayor conforme es más bajo el IDS. Para la tercera y cuarta ola, además de observarse un descenso notable de la mortalidad, se aprecia que las brechas entre IDS, prácticamente, desaparecen. Este efecto se asocia a la vacunación masiva y gratuita que en la Ciudad de México fue muy exitosa y logró rápidamente altas coberturas de vacunación (figura 1).

## Discusión

En este trabajo se presenta evidencia de la asociación entre grupos poblacionales socialmente diferenciados con la distinta probabilidad de morir por el SARS-CoV-2. Dicha asociación ha sido mostrada antes en la literatura científica, en particular en estudios realizados en países desarrollados donde residen minorías étnicas.<sup>11-18</sup> En este caso se empleó un índice de desarrollo socio-territorial bajo la premisa de que la desigualdad social es multidimensional y no se explica solamente por el ingreso de las personas o familias (variable utilizada en la mayoría de los estudios previos) sino por el grado de acceso a los bienes y servicios públicos, materiales

\* StataCorp. Stata statistical software 17.0. Collage Station, TX: StataCorp LLC, 2021.

‡ The R foundation. The R Project for Statistical Computing version 4.1.3, Viena.

**Cuadro I**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y MEDIDAS DE ASOCIACIÓN DE LAS DEFUNCIONES POR COVID-19**  
**OCURRIDAS ENTRE FEBRERO DE 2020 Y JUNIO DE 2022. CIUDAD DE MÉXICO**

	Defunciones	%	Tasa de mortalidad por Covid-19 por 1 000 hab.*	RT	IC95%	IC95%
Masculino	38 858	61.34	8.8	1.73	1.70	1.76
Femenino	24 493	38.66	5.1	1.00		
Total	63 351	100	6.9			
Edad (años)						
20-29	742	1.17	0.5	0.30	0.28	0.33
30-39	2 410	3.80	1.7	1.00		
40-49	6 139	9.69	4.6	2.76	2.63	2.89
50-59	11 248	17.76	9.8	5.88	5.64	6.16
60-69	15 584	24.560	18.9	11.35	10.88	11.86
70-79	14 408	22.74	32.5	19.56	18.75	20.45
80 o más	12 828	20.25	57.5	34.61	33.15	36.19
Total	63 359	100	6.9			
Clasificación IDS						
Muy alto	3 325	5.25	4.5	1.00		
Alto	12 126	19.14	6.0	1.34	1.29	1.39
Medio	18 139	28.63	7.4	1.64	1.58	1.70
Bajo	21 238	33.52	6.7	1.48	1.43	1.54
Muy bajo	8 531	13.47	5.8	1.28	1.24	1.34
Total	63 359	100	6.4			
Diabetes						
No	45 797	72.29	7.5			
Sí	17 557	27.71	19.6	2.6	2.55	2.64
Total	63 354	100.0				

\* Los denominadores se obtuvieron de los datos reportados por Inegi 2020

RT: razón de tasas de mortalidad; IC95%: intervalo de confianza al 95%; IDS: índice de desarrollo social

**Cuadro II**  
**NÚMERO DE DEFUNCIONES, POBLACIÓN TOTAL, PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN, TASA CRUDA DE MORTALIDAD Y**  
**RT POR IDS, FEBRERO DE 2020 A JUNIO DE 2022. CIUDAD DE MÉXICO**

IDS	Defunciones	%	Población* N	Población %	Tasa cruda de mortalidad por Covid-19 por 1 000 hab.*	RT	IC95%	IC95%
Muy alto	3 325	5.25	736 472	7.47	4.51	1.00		
Alto	12 126	19.14	2 009 292	20.38	6.03	1.34	1.29	1.39
Medio	18 139	28.63	2 456 950	24.92	7.38	1.64	1.58	1.70
Bajo	21 238	33.52	3 186 440	32.32	6.67	1.48	1.43	1.54
Muy bajo	8 531	13.46	1 470 556	14.91	5.80	1.28	1.24	1.34
Total	63 359	100	9 859 710	100	6.43			

\* Los denominadores se obtuvieron de los datos reportados por Inegi 2020

IDS: índice de desarrollo social; RT: razón de tasas de mortalidad por IDS; IC95%: Intervalo de confianza al 95%



**Cuadro III**  
**MEDIA Y MEDIANA DE LA EDAD DE LA DEFUNCIÓN**  
**POR COVID-19, SEGÚN SEXO, IDS Y DIAGNÓSTICO**  
**DE DIABETES MELLITUS, FEBRERO 2020 A JUNIO**  
**2022. CIUDAD DE MÉXICO**

	Media edad	DE	Mediana
Masculino	64.33	17.86	65
Femenino	68.44	14.45	69
IDS			
Muy alto	72.10	15.02	73
Alto	68.52	15.31	70
Medio	66.13	16.86	67
Bajo	64.71	17.82	65
Muy bajo	62.41	17.66	63
Diabetes			
Sí	66.42	12.81	67
No	65.73	18.45	67

IDS: índice de desarrollo social; DE: desviación estándar

**Cuadro IV**  
**ANÁLISIS MULTIVARIADO (REGRESIÓN DE POISSON).**  
**MORTALIDAD POR COVID-19, SEGÚN IDS, FEBRERO**  
**2020-JUNIO 2022. CIUDAD DE MÉXICO**

	RTM	Error estándar	z	P	IC95%	
IDS						
Muy alto	1.00					
Alto	1.31	0.026	13.75	< 0.001	1.26	1.36
Medio	1.65	0.031	26.56	< 0.001	1.59	1.71
Bajo	1.58	0.029	24.61	< 0.001	1.53	1.64
Muy bajo	1.53	0.031	20.70	< 0.001	1.47	1.59
_cons	0.00	0.000	-315.11	< 0.001	0.00	0.00

IDS: índice de desarrollo social; RTM: razón de tasas de mortalidad; IC95%: intervalo de confianza al 95%

y de salud disponibles en el socioterritorio que cada persona habita.

El IDS por colonia sintetiza la heterogeneidad urbana y las desigualdades socioterritoriales que modelan las condiciones de vida y el acceso a servicios de la población. Esta aproximación teórica y metodológica permite articular el espacio socioterritorial con la población que lo habita.<sup>7</sup> Los resultados muestran que la tasa de mortalidad varía en función del IDS estimado para la colonia donde residía cada caso y que a me-

**Cuadro V**  
**ANÁLISIS MULTIVARIADO (REGRESIÓN DE POISSON).**  
**MORTALIDAD POR COVID-19, SEGÚN IDS Y EDAD,**  
**FEBRERO 2020-JUNIO 2022. CIUDAD DE MÉXICO**

	RTM	Error estándar	z	P	IC95%	
IDS						
Muy alto	1.00					
Alto	1.44	0.03	18.33	< 0.001	1.38	1.50
Medio	1.94	0.04	33.55	< 0.001	1.86	2.01
Bajo	1.92	0.04	32.87	< 0.001	1.85	2.00
Muy bajo	1.99	0.04	30.63	< 0.001	1.90	2.08
Edad	1.03	0.00	29.1	< 0.001	1.02	1.03
_cons	0.0007	0.000045	-112.7	< 0.001	0.0006255	0.000805

IDS: índice de desarrollo social; RTM: razón de tasas de mortalidad; IC95%: intervalo de confianza al 95%

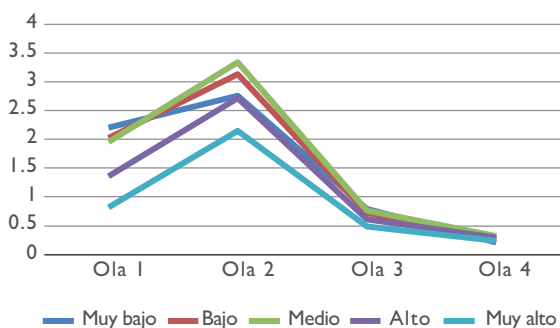
**Cuadro VI**  
**ANÁLISIS MULTIVARIADO (REGRESIÓN DE POISSON).**  
**MORTALIDAD POR COVID-19, SEGÚN IDS, EDAD Y**  
**DIABETES, FEBRERO 2020-JUNIO 2022.**  
**CIUDAD DE MÉXICO**

	RTM	Error estándar	z	P	IC95%	
IDS						
Muy alto	1.00					
Alto	1.30	0.03	13.19	< 0.001	1.25	1.35
Medio	1.62	0.03	23.92	< 0.001	1.55	1.68
Bajo	1.66	0.03	25.07	< 0.001	1.59	1.72
Muy bajo	1.57	0.04	19.70	< 0.001	1.50	1.64
Edad pro-medio	1.02	0.00	22.64	< 0.001	1.02	1.02
Diabetes	1.0028	0.00	68.73	< 0.001	1.0027	1.0029
_cons	0.0009	0.000062	-102.31	< 0.001	0.00077	0.00102

IDS: índice de desarrollo social; RTM: razón de tasas de mortalidad; IC95%: intervalo de confianza al 95%

nor IDS es mayor tanto la probabilidad de morir por Covid-19 como que la muerte se presente en edades más tempranas. Debido a que las colonias con IDS bajo concentran a la población más joven, si no existiera este efecto amortiguador probablemente las diferencias de mortalidad serían aún mayores.

Las diferencias observadas sintetizan condiciones sociales que se manifiestan en diversos ámbitos. Las colonias con calificaciones más bajas de IDS, por ejemplo, se concentran sobre todo en la periferia de la ciudad, lo que obliga a sus residentes a largos desplazamientos. Tam-



IDS: índice de desarrollo social

**FIGURA 1. TASA DE MORTALIDAD POR COVID-19 EN LA CIUDAD DE MÉXICO POR OLAS EPIDÉMICAS SEGÚN IDS, FEBRERO 2020 A JUNIO 2022**

bién, carecen de servicios suficientes para el consumo de alimentos limpios. Los servicios de recolección de basura y el drenaje, indispensables para evitar focos de infección, son limitados. La mala calidad de la vivienda también se asocia a calificaciones bajas del IDS de la colonia, lo que dificulta el aislamiento domiciliario y facilita el contagio. En las colonias con Muy Bajo y Bajo desarrollo social también predomina la población con empleo informal, que no puede mantenerse en confinamiento prolongado. El equipamiento de servicios urbanos puede jugar un papel clave en el acceso a servicios de salud debido a que afectan el acceso a los centros hospitalarios. El IDS incluye el servicio de internet en la colonia, que puede facilitar el acceso oportuno a información sobre salud o dificultar el tamizaje y seguimiento virtual ofrecido por el gobierno de la ciudad.

Cabe resaltar que los resultados confirman que una pandemia afecta a amplias capas de la población, pero hace evidente que las desigualdades materiales acentúan la gravedad de la enfermedad y las defunciones.<sup>11-14,16,18,19</sup>

La tasa específica de mortalidad por Covid-19 en la Ciudad de México en el periodo de estudio fue de 6.9 por 1 000 habitantes, pero las defunciones se concentraron en los territorios calificados como de Muy Bajo y Bajo desarrollo, con un porcentaje cercano a 50% de las defunciones (47%). Aun así, las tasas de mortalidad mostraron un incremento hasta el estrato Medio con 7.4 defunciones por 1 000 habitantes y un descenso marcado en los estratos Alto y Muy Alto. La explicación de la alta mortalidad observada en el estrato Medio puede deberse a que en este grupo se concentra una proporción significativa de trabajadores en servicios esenciales, para quienes no es posible ausentarse del trabajo para hacer

confinamiento. En este grupo, además, hay 22.2% de personas con necesidades básicas insatisfechas.<sup>25</sup>

Los análisis adicionales de la mortalidad por Covid-19 mostraron diferencias significativas en el riesgo de morir entre las categorías del IDS. Las razones de tasas que tomaron como categoría de referencia al grupo de desarrollo social Muy Alto mostraron asociaciones positivas y estadísticamente significativas con la mayor probabilidad de muerte conforme descendía el IDS. El modelo de regresión de Poisson confirmó la asociación independiente de la edad, sexo e IDS, lo que explica las diferencias de mortalidad en la población de estudio.

En conclusión, este estudio demuestra que las condiciones de vida de las personas afectadas por Covid-19 en la Ciudad de México, sintetizadas en el IDS de la colonia en la que residían, determinaron la probabilidad de fallecer por Covid-19 así como morir a edades más tempranas. Además, demuestra que las diferencias en el riesgo de morir por Covid-19 observadas para cada estrato de desarrollo social durante las dos primeras olas epidémicas fueron disminuyendo a partir de que iniciara la vacunación universal masiva, hasta casi desaparecer durante la cuarta ola como efecto de las altas coberturas de vacunación alcanzadas en la ciudad.

Las acciones del gobierno (políticas, programas y actividades) encaminadas a combatir la enfermedad y promover la salud deben incorporar de manera sistemática el análisis de las condiciones socioterritoriales en las que viven, trabajan y desarrollan su vida cotidiana la población atendida.

Adicionalmente, es posible que estudios como éste puedan evaluar el curso de otros padecimientos relacionados con las condiciones de vida, a fin de proponer acciones territoriales selectivas a corto y mediano plazo. Esta información puede ser valiosa para generar políticas globales del sistema de salud nacional y definir programas locales y regionales que busquen el mejoramiento de las condiciones de salud con estrategias de doble vía: a) el acceso universal, gratuito y de calidad a los servicios de atención médico-sanitaria, y b) la incidencia territorial sobre los determinantes sociales de la salud. Esto podría permitir el alcance de una sociedad no sólo más sana, sino también más justa.

### Limitaciones del estudio

El hecho de que las colonias con IDS Más Bajo estén en la periferia de la ciudad, con menor densidad poblacional y mayores espacios abiertos puede ser una limitación del estudio por el riesgo de subestimar el efecto. Las personas que habitan en las colonias con los IDS más bajos también son más jóvenes, lo que reduce la proba-

bilidad de tener comorbilidades, ya que la menor edad y la ausencia de comorbilidad se asocian a casos no graves de Covid-19

Finalmente, las clasificaciones de desarrollo social, como la empleada en el estudio, siempre están sujetas a una posible mala clasificación dado el carácter agregado de condiciones de vida que no son del todo homogéneas en una Área Geoestadística Básica (Ageb), una colonia o una manzana. El reporte de Evalúa identifica en todos los estratos una fracción de la población que no necesariamente tiene el desarrollo social que predomina en las colonias en las que reside.

## Agradecimientos

A los doctores Juan Manuel Castro Albarrán y Victoria Ixshel Delgado Campos de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, por los valiosos comentarios recibidos durante el diseño y la ejecución de este trabajo, así como a los revisores anónimos del manuscrito original, por sus atinados comentarios y observaciones. También a Diana Alitzel Regalado Hernández, por su paciencia y perspectiva diferente en la solución de problemas; a Carlos Rubén Altamirano Nava y Ángel Alejandro Villegas Moctezuma, por sus grandes ideas y, finalmente, a Karina Armas García y Rebeca Alejandra Alcántara Díaz, por ser el alma del equipo de análisis. Sin el valioso apoyo de todos ellos este trabajo no hubiera sido posible.

*Declaración de conflicto de intereses.* Oliva López Arellano es Secretaria de Salud de la Ciudad de México, de la cual también forma parte Manuel Bañuelos Moreno; Francisco Garrido Latorre fungió como Director General de Diseño de Políticas, Planeación y Coordinación Sectorial de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México; los demás autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

- De Sousa-Santos B. La cruel pedagogía del virus. *Biblioteca Masa Crítica*. Buenos Aires, Argentina: Ed. CLACSO, 2020:23 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/La-cruel-pedagogia-del-virus.pdf>
- Scheidel W. *El Gran Nivelador: violencia e historia de la desigualdad desde la edad de piedra hasta el siglo XXI*. Barcelona, España: Ed. Crítica, 2018:19-82 [citado abril 2024]. Disponible en: [https://www.academia.edu/39193342/Walter\\_Scheidel\\_El\\_Gran\\_Nivelador\\_Violencia\\_e\\_Historia\\_de\\_la\\_desigualdad](https://www.academia.edu/39193342/Walter_Scheidel_El_Gran_Nivelador_Violencia_e_Historia_de_la_desigualdad)
- Campos-Vázquez RM. Desigualdades. Por qué nos beneficia un país más igualitario. México: Ed. Grano de Sal, 2022:41-61 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://ceey.org.mx/desigualdades-por-que-nos-beneficia-un-pais-mas-igualitario/>
- Reygadas L. Las redes de la desigualdad: un enfoque multidimensional. *Polit Cult*. 2004;(22):7-25 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/polcul/n22/n22a02.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. Subsanan las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Informe final de la Comisión sobre determinantes sociales de la salud. Ginebra: OMS, 2008 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44084>
- López-Arellano O. Determinación social de la salud: desafíos y agendas posibles. *Divul Saude Debate*. 2013;(49):150-6 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-716802>
- Blanco-Gil J, López-Arellano O, Rivera-Márquez JA. Calidad de vida, salud y territorio: desarrollo de una línea de investigación. Ciudad de México, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, 2015 [citado abril 2024]. Disponible en: [https://publicaciones.xoc.uam.mx/TablaContenidoLibro.php?id\\_libro=487](https://publicaciones.xoc.uam.mx/TablaContenidoLibro.php?id_libro=487)
- López-Arellano O. Hacia un sistema metropolitano de atención a la salud. En: Martínez MA, Staines G, Lara NL, Tamez S, Correa E (Eds.) *La salud y su atención, investigación y experiencias*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 2019:89-108.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Panorama social de América Latina, 2021*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL/Naciones Unidas, 2022 [citado abril 2024]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47718/1/S2100655\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47718/1/S2100655_es.pdf)
- Amnistía Internacional. *Desigual y letal. La pandemia en América Latina y el Caribe: crónica de un desastre anunciado* [internet]. Amnistía Internacional, 2022 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.amnesty.org/es/latest/research/2022/09/desigual-y-letal/>
- Galindo-Pérez MC, Suárez M, Rosales-Tapia AR, Sifuentes-Osornio J, Angulo-Guerrero O, Benítez-Pérez H, et al. Territorial strategy of medical units for addressing the first wave of the Covid-19 pandemic in the metropolitan area of Mexico City: analysis of mobility, accessibility and marginalization. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2):665. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020665>
- Bambra C, Riordan R, Ford J, Matthews F. The Covid-19 pandemic and health inequalities. *J Epidemiol Community Health*. 2020;74(11):964-8. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-214401>
- Bilal U, Jemmott JB, Schnake-Mahl A, Murphy K, Momplaisir F. Racial/ethnic and neighbourhood social vulnerability disparities in Covid-19 testing positivity, hospitalization, and in-hospital mortality in a large hospital system in Pennsylvania: A prospective study of electronic health records. *Lancet Reg Health Am*. 2022;10:100220. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100220>
- Magesh S, Jonh D, Tse Li W, Li Y, Mattingly-App A, Jain S, et al. Disparities in Covid-19 outcomes by race, ethnicity, and socioeconomic status. A systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2021;4(11):e2134147. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.34147>
- Bilal U, Tabb LP, Barber S, Diez-Roux AV. Spatial inequities in Covid-19 testing, positivity, confirmed cases and mortality in 3 US cities: an ecological study. *Ann Intern Med*. 2021;174(7):936-44. <https://doi.org/10.1073/2020-3936>
- Smith LE, Potts HW, Amlot R, Fear NT, Michie S, Rubin GJ. Adherence to the test, trace, and isolate system in the UK: results from 37 nationally representative surveys. *BMJ*. 2021;372:n608. <https://doi.org/10.1136/bmj.n608>
- Price-Haywood EG, Burton J, Fort D, Seoane L. Hospitalization and mortality among black patients and white patients with Covid-19. *N Engl J Med*. 2020;382(26):2534-43. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa2011686>
- Chowkwanyun M, Reed AL. Racial health disparities and Covid-19 - caution and context. *N Engl J Med*. 2020;383(3):201-3. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2012910>
- Pagel C. There is a real danger that Covid-19 will become entrenched as a disease of poverty. *BMJ*. 2021;373:n986. <https://doi.org/10.1136/bmj.n986>
- Serván-Mori E, Seiglie JA, Gómez-Dantés O, Wirtz VJ. Hospitalization and mortality from Covid-19 in Mexican indigenous people: A cross-sectional observational study. *J Epidemiol Community Health*. 2022;76(1):16-23. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-216129>
- Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados Nacionales. Cuerna-



- vaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2020/doctos/informes/ensanutCovid19ResultadosNacionales.pdf>
22. Sifuentes-Osornio J, Angulo-Guerrero O, De Anda-Jáuregui G, Díaz de León-Santiago JL, Hernández-Lemus E, Benítez-Pérez H, et al. Probability of hospitalisation and death among Covid-19 patients with comorbidity during outbreaks occurring in Mexico City. *J Glob Health*. 2022;12:05038. <https://doi.org/10.7189/jogh.12.05038>
23. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Producto interno bruto por entidad federativa 2021. Comunicado de prensa Núm. 734/22. México: Inegi, 2022 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/PIBEF/PIBEF.pdf>
24. Sheinbaum-Pardo C. Reporte de la intervención del Gobierno de la Ciudad de México frente a Covid-19 [internet]. México: Gobierno de la Ciudad de México, 2020 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=htRI6-f6VW-g>
25. Evalúa Ciudad de México. Índice de desarrollo social de la Ciudad de México 2020. México: Evalúa Ciudad de México, 2020 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://evalua.cdmx.gob.mx/storage/app/media/2021/estadistica/programacalculo/ids-evalua-cdmx-presentacion.pdf>
26. Vlamou E, Papadopoulos B. Fuzzy logic systems and medical applications. *AIMS Neuroscience*. 2019;6(4):266-72. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2019.4.266>
27. Píkies M, Ali J. Analysis and safety engineering of fuzzy string matching algorithms. *ISA Transactions*. 2021;113:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2020.10.014>
28. Gobierno de México. Informe integral de Covid-19 en México, número 06-2022, 04 de mayo de 2022. México: Secretaría de Salud/Dirección General de Epidemiología, 2022 [citado abril 2024]. Disponible en: [https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/covid19/Info-06-22-Int\\_COVID-19.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/covid19/Info-06-22-Int_COVID-19.pdf)
29. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Principales resultados del censo población y vivienda 2020. Ciudad de México, México: INEGI/Sedeco, 2020 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.sedeco.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/resultados-del-censo-pob-y-viv-2020-1.pdf>