

Marginación y esperanza de vida en los municipios de Coahuila durante la pandemia por COVID-19.

Marginalization and life expectancy in the municipalities of Coahuila during the COVID-19 pandemic.

Uribe-Salas Felipe Javier*, Núñez-Medina Gerardo*, Parra-Ávila Juan*.

* El Colegio de la Frontera Norte, Piedras Negras, Coahuila, México.

RESUMEN

Introducción: Una condición sanitaria de gran impacto en la esperanza de vida en diferentes poblaciones y países ha sido la pandemia por el Covid-19. **Objetivo:** Calcular la esperanza de vida (EV) comparando 2019 con 2020 y analizar su relación con indicadores de marginación a nivel municipal para el estado de Coahuila en el contexto de la pandemia por Covid-19. **Material y Método:** La EV se calculó con información de mortalidad para 2019 y 2020 de la Secretaría de Salud y demográfica e indicadores de marginación del Consejo Nacional de Población. Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a las variables bajo estudio y aquellas que tuvieron una distribución normal fueron analizadas con la prueba de hipótesis de varianza (ANOVA), seguida de la prueba pos-hoc de Bonferroni. Las variables que resultaron significativas en la prueba de ANOVA fueron sujetas a un análisis de regresión lineal múltiple para identificar predictores. Con las variables que no se distribuyeron normalmente se hicieron pruebas de Kruskal-Wallis y post-hoc de Games-Howell. **Resultados:** Las variables que resultaron ser estadísticamente significativas y que mostraron una direccionalidad positiva fueron el porcentaje de población mayor a 5 000 habitantes y el logaritmo natural del tamaño de la población de los municipios. **Conclusión:** De las variables analizadas el logaritmo natural del tamaño de la población fue el único predictor capaz de modelar la caída en años de la esperanza de vida. **Palabras Clave:** Covid-19, esperanza de vida, indicadores de marginación, estado de Coahuila, México.

ABSTRACT

Introduction: A health condition of great impact on life expectancy in different populations and countries has been the Covid-19 pandemic. **Objective:** To calculate life expectancy comparing 2019 with 2020 and analyzed its relationship with indicators of the marginalization at the municipal level for the state of Coahuila in the context of Covid-19 pandemic. **Material and method:** Life expectancy was calculated using mortality data for 2019 and 2020 from the Ministry of Health and demographic and marginalization indicators were obtained from the National Population Council. The Shapiro-Wilk test was applied to the variables under study and those that has a normal distribution where analyzed with variance hypothesis test (ANOVA), followed by the Bonferroni post-hoc test. Variables that where found to be significant in the ANOVA test where subjected to a multiple regression to identify predictors. Kruskal-Wallis and Games Howell tests were performed with variables that did not have a normal distribution. **Results:** Variables that showed a positive and significant directionality were the percentage of population greater than 5 000 inhabitants and the natural logarithm of the population size of the municipalities. This latter variable was the only predictor of the loss in years of life expectancy. **Conclusion:** The natural logarithm of population size was the only predictor of the drop in years of life expectancy.

Key words: Covid-19, life expectancy, marginalization indicators, state of Coahuila, Mexico.

Correspondencia: Felipe Javier Uribe Salas fjuribe@colef.mx

Recibido: 17 de octubre 2023, aceptado: 30 de noviembre 2023

©Autor2023



Citation: Uribe-Salas F.J., Núñez-Medina G., Parra-Ávila J. (2023) Marginación y esperanza de vida en los municipios de Coahuila durante la pandemia por Covid-19. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 22 (4), 1-8. <https://doi.org/10.29105/respyn22.4-756>

Significancia

El impacto de la pandemia por Covid-19 fue grande para el estado de Coahuila, con una caída de 5.4 años en 2020, presentando variaciones importantes entre municipios (Uribe-Salas et al, 2023). La relación entre indicadores de marginación y mortalidad, morbilidad, letalidad y sobrevivencia por Covid-19, ha sido ampliamente estudiada en México, pero ningún trabajo se ha realizado analizando la esperanza de vida (EV).

Introducción

La pandemia por Covid-19 se inició en la ciudad de Wuhan, China, el 31 de diciembre de 2019 (World Health Organization [WHO], 2020a). Once días después se publicó la secuencia genética del nuevo virus (WHO, 2020b). El 13 de enero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) confirmó el primer caso del novel coronavirus fuera de China, en Tailandia (WHO, 2020c) y en los siguientes días de enero las autoridades de Estados Unidos, Nepal, Francia, Australia, Malasia, Singapur, Corea del Sur, Vietnam y Taiwán confirmaron la presencia de casos de la infección en sus países. El 11 de marzo de 2020 la OMS declara una situación de pandemia (WHO, 2020d) cuando había 114 países con reportes de la infección, 118,000 casos y 4,291 muertes a nivel global.

En México se reportaron los primeros dos casos de Covid-19, el 29 de febrero de 2020 (WHOe) y la primera muerte ocurrió el 18 de marzo (Camhaji, 2020). Como resultado, la pandemia por Covid-19 tuvo un impacto importante en la morbilidad y la mortalidad para México en 2020, pues al final de ese año se acumularon 1 426 094 casos y hubo 125 807 defunciones (Secretaría de Salud, 2020). La mortalidad por Covid-19 tuvo un impacto importante en la esperanza de vida (EV), como lo demuestran García-Guerrero y Beltrán Sánchez (2021), al encontrar en la población mexicana un exceso de mortalidad 2.5 y 3.6 años para mujeres y hombres, respectivamente.

Diversos factores se relacionan con el incremento o la caída en años de la EV, por ejemplo, hubo ganancias entre 2005 y 2015 de años perdidos por VIH/SIDA en varios países de África Sub-Sahariana, pero hubo una caída en ese periodo en Siria por la guerra o la violencia inter-personal (GBD, 2016). A nivel internacional, la pandemia por Covid-19 ha

generado un exceso de mortalidad que se expresa en la caída en años de la EV (Lima et al., 2021; Islam et al., 2021). Existe también una diferenciación social en la mortalidad por Covid-19 como se mostró en Inglaterra donde estuvo asociada con los deciles de marginación social, variaciones geográficas, ocupación de las personas y origen racial (Marmot et al., 2020), considerando en este caso a la mortalidad como variable proxy de la EV.

En México se han presentado reportes que muestran una relación significativa entre diferentes niveles de marginación social e indicadores del impacto de la pandemia por Covid-19 como su tasa de incidencia, de mortalidad y de letalidad por ese virus. Por ejemplo, se ha reportado que los municipios con mayor marginación y rezago social presentaron menor número de contagios y defunciones por ese virus, que los municipios de menor marginación y rezago (Valverde y Valverde, 2022). En otro estudio realizado entre enero a junio de 2020, reportó tasas de incidencia por Covid-19 por 100 000 habitantes de 391, 249.5, 119.6, 67.8 y 21.5 para los niveles de rezago social muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente (Mendoza-González, 2020). Otros autores reportaron una correlación negativa entre densidad poblacional y letalidad por Covid-19, es decir, a menor densidad de la población menor letalidad por dicho virus, aunque la correlación fue positiva entre nivel de marginación y letalidad al analizar municipios del nororiente del estado de Puebla (Muñiz-Montero et al., 2022).

Un aspecto que no ha sido explorado en México es la relación que guarda el impacto de la pandemia por Covid-19 en la esperanza de vida (EV) con indicadores de marginación, tanto a nivel estatal como municipal. Con información actualizada del Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio para 2020 Consejo Nacional de Población (Conapo, 2021), el presente trabajo tiene por objeto calcular la EV comparando la de 2019 (año sin pandemia) con la de 2020 (año de pandemia) y analizar su relación con indicadores del índice de marginación a nivel municipal para el estado de Coahuila, por ser éste uno de los estados que mayores pérdidas en años de EV ha tenido en México (García-Guerrero y Beltrán-Sánchez, 2021).

Material y Método

Se calculó la EV con información obtenida de los datos abiertos sobre defunciones registradas para 2019 y 2020 de la Secretaría de Salud (2022). La información demográfica se obtuvo de las proyecciones de población elaboradas por el Consejo Nacional de Población (2016). La EV fue calculada siguiendo el método actuarial estándar (Pagano, 1993) cuyo procedimiento ha sido publicado (Uribe-Salas et al., 2023). El cálculo se inicia con la distribución de la edad (x) y a continuación se utilizan las siguientes funciones. La tasa central de mortalidad representada por la notación nm_x se calcula con el cociente " ndx " y " nLx " que representan las defunciones y la población a mitad del periodo entre " x " y " $x+n$ ". La función de riesgo " nq_x " enumera la proporción de individuos vivos al comienzo del intervalo " x " a " $x+n$ ", que muere en algún momento durante el intervalo. La notación " lx ", muestra el número de personas de la cohorte original que están vivas en su aniversario " x ". La notación " ndx ", enumera el número de " lx " vivos al comienzo del intervalo " x " a " $x+n$ ", que mueren en algún momento durante el intervalo. La siguiente función está representada por la notación " nLx ", que se conoce como población estacionaria. Representa el número de años-persona vividos por la cohorte original de la tabla sintética dentro del intervalo de edad " x " a " $x+1$ ". La séptima columna, representada por la notación " Tx ", indica el total de años-persona vividos más allá de su cumpleaños " x " por los " lx " individuos vivos en ese cumpleaños. Finalmente, la notación ex representa el promedio de años de vida remanentes para un individuo que vive a la edad " x ". El análisis actuarial se realizó utilizando la función *lifetable* perteneciente al paquete *demography* (Hyndman y col., 2019), disponible en lenguaje de programación R (Team R Core, 2016). Este procedimiento se realizará para estimar la esperanza de vida de la población general del estado de Coahuila, así como de sus municipios.

Se tomaron los indicadores utilizados por el CONAPO (2021), para la construcción del índice de marginación por entidad federativa (IMEF) y municipio (IMM) 2020. Se tomaron los siguientes indicadores, a) porcentaje de población analfabeta de 15 años o más, b) porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica, c) porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado, d) porcentaje de ocupantes en viviendas

particulares sin energía eléctrica, e) porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada, f) porcentaje de ocupantes de viviendas particulares con piso de tierra, g) porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento, g) porcentaje de población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes, h) porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos, i) población total por municipio. La información se obtuvo de las bases de datos por municipios disponibles en la página del Gobierno de México sobre Índices de Marginación 2020 (Gobierno de México, 2021).

Debido a que las variables bajo estudio son numéricas, se realizó un análisis descriptivo y también de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, ya que el número de municipios para el estado de Coahuila es de 38. Por su parte, la distribución de la EV para 2020 fue dividida en cuartiles que a continuación muestran sus límites: 1) ≤ 1.62 años, 2) 1.621-4.77 años, 3) 4.78-7.82 años y 4) $>$ de 7.82. Con las variables que tuvieron una distribución normal se realizó una prueba de hipótesis de varianza (ANOVA) entre los cuartiles de la pérdida en años de la EV y los indicadores de marginación, seguida de la prueba post-hoc de Bonferroni. En este caso, para cada variable independiente, se calculó la magnitud del efecto, así como la potencia de la prueba. Por otra parte, se calculó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis con las variables que no tuvieron una distribución normal y se hicieron comparaciones múltiples post-hoc usando el método de Games-Howell.

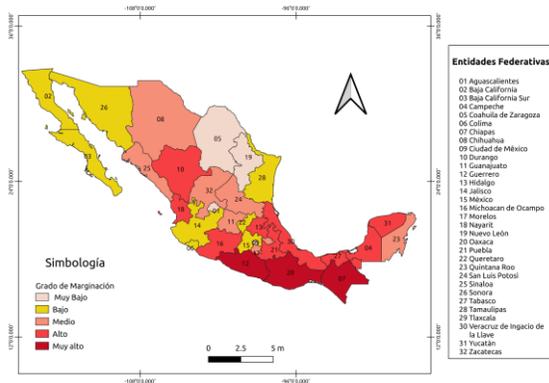
Con el fin de identificar las variables predictoras de la EV, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple aplicando el método "enter" de las variables que resultaron significativas con la prueba de ANOVA, con excepción del IMM_2020. Se probaron los supuestos de la regresión lineal (Hair et al., 2006), cumpliendo con el de independencia de residuos con prueba de Durbin-Watson de 2.13. No hubo colinealidad entre las variables independientes ya que los factores de inflación de la varianza fueron de 2.3 para "educación", 1.2 para "hacinamiento" y 1.9 para "población". Se cumplió con el principio de homocedasticidad ya que la dispersión de puntos de los residuos y los predichos estandarizados tuvieron una distribución homocedástica. Tanto el residuo como el predicho estandarizados, mostraron una

distribución normal con la prueba de Shapiro-Wilk, con $p=0.884$ para el residuo, y $p=0.767$ para el predicho. Los análisis se realizaron con los programas: SPSS (versión 22) y G*Power (versión 3.1.9.4.)

Resultados

De acuerdo con los resultados del índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020, que tiene una escala de cinco categorías (Gobierno de México, 2021), el estado de Coahuila fue clasificado en la categoría de más baja marginación en México (figura 1), así como sus municipios, ya que 8 de ellos (21.05%) estuvieron en la categoría de baja marginación y 30 (78.94%) en la categoría muy baja marginación. En relación con la EV para el estado de Coahuila, se observó una pérdida de 5.4 años al comparar 2019 (año sin pandemia) con 2020 (año de pandemia) (Uribe-Salas et al., 2023).

Figura 1.- Grado de marginación por entidad federativa en la república mexicana para 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos del Índice de Marginación 2020.

La tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos de los indicadores de marginación y de la distribución de la pérdida en años de la EV. Los resultados de la relación entre los indicadores de marginación y la EV se presentan en la tabla 2. La prueba de Kruskal-Wallis mostró que, en las variables sobre alfabetismo, drenaje, agua potable y el logaritmo natural de la población menor de 5 000 habitantes, al menos uno de los rangos, según cuartiles de la pérdida de años de EV, fue diferente. En el análisis pos-hoc se encontró una diferencia de rangos para alfabetismo según categorías de pérdida de años en la EV 3) 4.78-7.82 (Rango=5.74) y 4) >7.82

(Rango=2.45), $p=0.008$. Para la variable drenaje las diferencias fueron en las categorías 3) 4.78-7.82 (Rango=2.85) y 4) >7.82 (Rango=1.06), $p=0.011$. En el caso de la variable logaritmo natural de la población mayor a 5 000 habitantes, la categoría 4) >7.82 (Rango=4.88) fue diferente de las categorías 1) ≤ 1.62 (Rango=2.12), $p=0.045$, y 3) 4.78-7.82 (Rango=2.70), $p=0.002$.

Tabla 1.- Estadísticos descriptivos de los indicadores de marginación, así como de la pérdida en años de la esperanza de vida según los 38 municipios del estado de Coahuila, 2020.

Variables	Promedio	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo	Rango
Pérdida de EV	5.36	3.42	-2.66	12.13	14.79
Analfabetismo	2.87	1.45	1.19	7.42	6.23
Educación	30.41	8.09	16.41	50.04	33.63
Drenaje	0.71	0.65	0.11	3.07	2.96
Electricidad	0.47	0.71	0	3.7	3.70
Agua	1.60	2.13	0.08	9.83	9.75
Piso de tierra	0.76	0.53	0	2.21	2.21
Hacinamiento	16.46	3.11	8.84	22.91	14.07
Población<5000	46.99	43.09	0.33	100	99.67
Salario	70.69	12.4	46.3	93.68	47.38
Población	9.88	1.77	6.93	13.68	6.75
IMN_2020	0.90	0.02	0.86	0.95	0.09

Fuente: Elaboración propia
Pérdida de EV = Pérdida en años de esperanza de vida; Analfabetismo = % Población de 15 años o más analfabeta; Educación = % de la población de 15 años o más sin educación básica; Drenaje = % Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado; Electricidad = % Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica; Agua = % Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada; Piso de tierra = % de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra; Hacinamiento = % de viviendas con hacinamiento; Población<5000 = % Población en localidades con menos de 5 000 habitantes; Salario = % de la población con ingresos menores a dos salarios mínimos; Población = Logaritmo natural de la población; IMN_2020 = Índice de marginación normalizado 2020.

Tabla 2.- Relación entre indicadores socioeconómicos de escolaridad, características de la vivienda y tamaño de la población con los cuartiles de la distribución de la pérdida en años en la esperanza de vida para los municipios del estado de Coahuila, 2020.

Variables	≤ 1.62 Mdn (Rango)	1.62-4.77 Mdn (Rango)	4.78-7.82 Mdn (Rango)	>7.82 Mdn (Rango)	Valor de p
Analfabetismo	2.83 (4.71)	2.67 (3.23)	3.38 (5.74)	1.49 (2.45)	0.005
Drenaje	0.58 (1.09)	0.48 (2.25)	0.94 (2.85)	0.16 (1.06)	0.011
Electricidad	0.34 (0.68)	0.41 (3.62)	0.34 (2.57)	0.15 (0.27)	0.118
Agua	0.39 (0.93)	1.09 (4.64)	1.05 (9.75)	0.40 (5.95)	0.041
Piso de tierra	0.24 (0.98)	0.84 (1.19)	0.66 (2.09)	0.54 (1.19)	0.119
Población	4.60 (2.12)	2.90 (2.78)	4.60 (2.70)	1.44 (4.88)	<0.001

Fuente: Elaboración propia
Valor de p por prueba de Kruskal-Wallis; Mdn = Mediana; Rango = Rango estandarizado; Analfabetismo = % Población de 15 años o más analfabeta; Drenaje = % Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado; Electricidad = % Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica; Agua = % Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada; Piso de tierra = % de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra; Logaritmo natural de la población = % Población en localidades con menos de 5 000 habitantes.

Respecto a la prueba de ANOVA, las variables población, educación, hacinamiento e IMN_2020 mostraron que al menos una de sus medias, según

categorías de pérdida de años de EV, fue diferente (tabla 3). Los resultados de la prueba de Bonferroni mostraron que el promedio del logaritmo natural de la población de 11.7 en la cuarta categoría de pérdida en años de EV 4) >7.82 años, fue significativamente diferente al resto de categorías. El promedio del porcentaje de individuos de 15 años o más sin educación básica (promedio=35.8), en la tercera categoría de pérdida de años de EV 3) 4.78 y 7.82 años, solo fue diferente al promedio (23.7) de la cuarta categoría de pérdida de EV 4) >7.82 años. Finalmente, el IMN_2020 presentó su promedio más alto en la última categoría de la EV >7.82 años (0.929) y solo fue diferente a la categoría previa de la EV (0.894). La variable con mayor magnitud del efecto fue el de población con 0.73, seguida de educación (0.59) y finalmente, IMN_2020 (0.56). La potencia de la prueba más alta fue para la variable salario de 0.70, seguida la variable población (0.58) y luego hacinamiento con 0.51 (tabla 3).

Tabla 3.- Análisis de varianza entre las categorías de la pérdida en años de la EV en relación con indicadores del índice de marginación para el estado de Coahuila, 2020.

VARIABLES	≤1.62	1.63-4.77	4.78-7.82	>7.82	Valor de p	np ²	β
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)			
Educación	32.9 (5.2)	29.9 (5.6)	35.8 (8.9)	23.7 (5.1)	0.001	0.59	0.30
Hacinamiento	14.1 (3.4)	17.3 (3.1)	18.0 (2.0)	15.0 (2.9)	0.022	0.48	0.51
Salario	76.5 (8.2)	69.5 (13.7)	73.6 (10.8)	65.8 (13.6)	0.318	0.30	0.70
Población	7.8 (0.8)	9.5 (1.0)	9.2 (1.5)	11.7 (1.1)	<0.001	0.73	0.58
IMN_2020	0.89 (0.01)	0.90 (0.02)	0.89 (0.02)	0.92 (0.01)	0.003	0.56	0.39

Fuente: Elaboración propia
Valor de p por prueba de hipótesis de ANOVA; np² = Magnitud del efecto; β = Potencia de la prueba; Población = Logaritmo natural del tamaño de la población de los municipios; Educación = % de la población de 15 años o más sin educación básica; Hacinamiento = % de viviendas con hacinamiento; Salario = % de la población con ingresos menores a dos salarios mínimos; IMN_2020 = Índice de marginación normalizado 2020.

El análisis de regresión lineal múltiple mostró coeficientes estandarizados de β positivos para educación de 0.272, p=0.159; hacinamiento de 0.057, p=0.688; y población de 0.854, p<0.001 (tabla 4). Es decir, sólo el indicador del tamaño de la población de los municipios se mantuvo como un predictor del comportamiento de la distribución de la caída en años de la EV con coeficiente positivo y estadísticamente significativo.

Tabla 4.- Análisis de regresión lineal múltiple de la caída en años de la esperanza de vida e indicadores del índice de marginación para el estado de Coahuila, 2020.

VARIABLES	b	ES	β	t de Student	Valor de p
Constante	-15.46	5.28		-2.931	0.006
Educación	0.115	0.08	0.272	1.439	0.159
Hacinamiento	0.062	0.15	0.057	0.405	0.688
Población	1.648	0.34	0.854	4.895	<0.001

Fuente: Elaboración propia

Variable dependiente = Pérdida de años de EV; Observaciones = 38; R² = 0.473; R²aj = 0.426; F = 10.170; p<0.001; b = Coeficiente no estandarizado; β = coeficiente estandarizado; Educación = % de la población de 15 años o más sin educación básica; Hacinamiento = % de viviendas con hacinamiento; Población = Logaritmo natural del tamaño de la población de los municipios.

Discusión

Los resultados del presente trabajo muestran que, tanto el estado de Coahuila como sus municipios, estuvieron clasificados en los niveles más bajos del índice de marginación en México (Gobierno de México, 2021). Esto se refleja tanto en el comportamiento de los indicadores de marginación, como del puntaje global de dicho índice, en relación con la distribución de la caída en años de la EV para el estado de Coahuila, que fue 5.4 años (Uribe-Salas et al., 2023). El número de años perdidos de la EV en Coahuila fue alto y es consistente con la información publicada relacionada con los indicadores de mortalidad por Covid-19 en México donde ese indicador es mayor para el estado de Coahuila que el promedio nacional (Wang, 2022).

Hasta este momento no hay trabajos realizados en México que hayan estimado el impacto de la pandemia por Covid-19 en la EV y la relación de ésta con indicadores de marginación a nivel municipal. Investigaciones realizadas en México con indicadores pobreza y marginación han estado relacionados con morbilidad (Chávez-Almazán et al., 2022), tasas de incidencia (Valverde, y Valverde, 2022), sobrevivencia (Millán-Guerrero et al., 2021), mortalidad (Lozano y Ramírez, 2023; Bancet y Sosa-Sánchez, 2022) o letalidad (Mendoza-González, 2020; Muñoz-Montero et al., 2022; Chávez-Almazán et al., 2022) por Covid-19, pero no se han hecho estudios que tomen en cuenta, como variable dependiente, a la EV.

A nivel internacional, pocos estudios han relacionado indicadores de pobreza o marginación con la EV en el contexto de la pandemia por Covid-19. En Brasil se encontró una correlación positiva entre la EV e indicadores de educación e ingreso per

cápita de 0.83 2 y 0.83, respectivamente (Palamim, et al., 2022). Asimismo, se ha reportado que la EV cayó 2.44 años para mujeres y 1.98 años para hombres al comparar 2020 con 2019 en Barcelona, España, pero al contrastar el primero contra el último cuartil de ingreso, se muestra una diferencia en la EV de 3.11 años para mujeres y de 3.97 años para hombres, para 2020 (Bartoll-Roca et al., 2022).

Mediante un análisis no paramétrico, el presente trabajo encontró una relación significativa entre la pérdida en años de la EV y la distribución de los rangos de las variables alfabetismo, drenaje y población. Sin embargo, no hubo una direccionalidad positiva o negativa para alfabetismo y drenaje. En cambio, los rangos del logaritmo natural de la población mayor de 5 000 habitantes tuvieron una direccionalidad positiva, lo que significa que a mayor pérdida en años de la EV, mayor magnitud de población mayor a 15 000 habitantes.

El análisis de varianza mostró también que las variables educación, logaritmo natural de la población, hacinamiento e índice de marginación normalizado, estuvieron relacionados significativamente con las categorías de la pérdida en años de la EV. Sin embargo, solo la variable de población presentó una dirección positiva, donde el promedio de la última categoría de pérdida de EV fue significativamente mayor que los promedios previos y muestra una tendencia ascendente. El análisis de regresión múltiple que incluyó las variables educación, hacinamiento y el logaritmo natural del tamaño de la población, indicó claramente que esta última fue la única que tuvo un efecto positivo y significativo.

Aunque el presente trabajo tiene varias limitaciones como el tamaño de la muestra acotado por el número de municipios bajo estudio y la poca variabilidad en los valores de los indicadores del índice marginación debido a clasificación de los municipios en las dos categorías más bajas de ese índice, no obstante, los resultados mostraron que el tamaño de la población de los municipios estuvo relacionado positivamente con el incremento en la pérdida de años de la EV. El logaritmo natural del tamaño de la población fue la única variable que tuvo la magnitud del efecto más alta, de 0.73 respecto de las variables presentadas en la tabla 3, aunque la potencia de la prueba fue de tan solo 0.58. Ese resultado sugiere que el tamaño de la

población tiene un significado epidemiológico en términos de la probabilidad de transmisión del Covid-19, de las magnitudes de la mortalidad y la letalidad y, en consecuencia, su efecto en la EV.

En ese sentido Tammes (2020) muestra, en un seguimiento de 4 semanas al inicio de la pandemia en el Reino Unido, que las tasas de incidencia por Covid-19 por 100 000 habitantes ascendieron de 15, el 22 de marzo, a 46.2 el 5 de abril, en las unidades de salud con mayor densidad de población, en contraste con las respectivas tasas de 10 y 33.3 en las unidades menos pobladas. Estos resultados son consistentes con lo que proponen Rocklöv y Sjödin (2020) respecto a la transmisión del Covid-19, que en los modelos que asumen la mezcla de poblaciones, la tasa de contacto es proporcional a la densidad de la población. En México se ha señalado que los municipios con mayor marginación y rezago social presentaron menor número de contagios y defunciones por ese virus, que los municipios de menor marginación y rezago (Valverde y Valverde, 2022; Muñiz-Montero et al., 2022).

Conclusiones

Los indicadores de marginación por municipio relativos a las características de la vivienda, y característica de las personas en la vivienda, no tuvieron relación ascendente o descendente clara con la distribución de los cuartiles de la EV en los municipios del estado de Coahuila, México. A pesar de las limitaciones del estudio, el tamaño de la población de los municipios estuvo relacionada positiva y significativamente con la pérdida en años de la EV. La relación de los indicadores de marginación sobre la EV podría quedar más clara si se analizan los municipios a nivel nacional en México, superando con ello las limitaciones del tamaño de la muestra, la magnitud del efecto y la potencia de la prueba.

Agradecimientos

Se reconoce el trabajo de Juan Felipe Mayo Carrillo en la elaboración del mapa y el trabajo editorial de este trabajo.

Bibliografía

- Bancet, C. M., Sosa-Sánchez, I. A. Morir en tiempos de Covid-19 en México. (2022). Efectos de la pandemia en las poblaciones indígenas. *Sociológica México*, 37 (106), 263-282.
<http://sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/1681>
- Bartoll-Roca, X., Palència, L., Calvo, M. J., & Pérez, K. (2022). Trends and inequalities in (healthy) life expectancy by neighbourhood during the COVID-19 epidemic in Barcelona. *Gaceta sanitaria*, 37, 102267. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.102267>
- Camhaji, E. (19 de marzo del 2020). *México confirma su primera muerte por coronavirus y pone en marcha un plan de ayuda en desastres*. Diario El País. <https://elpais.com/sociedad/2020-03-19/mexico-confirma-su-primera-muerte-por-coronavirus-y-pone-en-marcha-un-plan-de-ayuda-en-desastres.html>
- Consejo Nacional de Población. (2016). *Proyecciones de población de México y de las entidades federativas, 2016-2050*. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
- Consejo Nacional de Población. (2021). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020*. Nota técnico-metodológica. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/634902/Nota_t_cnica_marginaci_n_2020.pdf
- Chávez-Almazán, L. A., Díaz-González, L., & Rosales-Rivera, M. (2022). Socioeconomic determinants of health and COVID-19 in Mexico. Determinantes socioeconómicos de salud y COVID-19 en México. *Gaceta medica de Mexico*, 158(1), 3–10. <https://doi.org/10.24875/GMM.M22000633>
- García-Guerrero, V. M., & Beltrán-Sánchez, H. (2021). Heterogeneity in Excess Mortality and Its Impact on Loss of Life Expectancy due to COVID-19: Evidence from Mexico. *Canadian studies in population*, 48(2-3), 165–200. <https://doi.org/10.1007/s42650-021-00051-1>
- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* (London, England), 388(10053), 1459–1544. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1)
- Gobierno de México. (2021). *Índices de marginación 2020. Base de datos por municipio 2020*. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372#:~:text=%C3%8Dndices%20de%20marginaci%C3%B3n%202020%20Conoce%20los%20%C3%ADndices%20de,de%20Poblaci%C3%B3n%207C%2004%20de%20octubre%20de%202021>
- Hair J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate Data Analysis*. 6th ed. Prentice Hall.
- Hyndman, M. R. J., Booth, H., Tickle, L., And Maindonald, J. (2019). *Package 'demography'*, v. 1.22. <https://cran.r-project.org/web/packages/demography/demography.pdf>
- Islam, N., Jdanov, D. A., Shkolnikov, V. M., Khunti, K., Kawachi, I., White, M., Lewington, S., & Lacey, B. (2021). Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. *British Medical Journal* (Clinical research ed.), 375, e066768. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066768>
- Lima, E. E. C., Vilela, E. A., Peralta, A., Rocha, M., Queiroz, B. L., Gonzaga, M. R., Piscoya-Díaz, M., Martínez-Folgar, K., García-Guerrero, V. M., & Freire, F. H. M. A. (2021). Investigating regional excess mortality during 2020 COVID-19 pandemic in selected Latin American countries. *Genus*, 77(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s41118-021-00139-1>
- Lozano Ascencio, F., Ramírez García T. (2023). *Desigualdad de la mortalidad por Covid-19 entre la población hablante de lengua indígena de México*. En Fernando Lozano Ascencio, M. Valdivia López, MA, Mendoza González, (Eds.), *Pandemia y desigualdades sociales y económicas en México*. (pp. 337-372), UNAM.
- Marmot, M. Allen, J., Goldblatt, P., Herd, E., Morrison, J. (2020). *Build back fairer: The Covid-19 Marmot review*. The pandemic, socioeconomic and health inequalities in England. Institute of Health Inequalities. London: Institute of Health Equity. <https://www.instituteoftheequity.org/resources-reports/build-back-fairer-the-covid-19-marmot-review/build-back-fairer-the-covid-19-marmot-review-executive-summary.pdf>
- Mendoza-González, M. F. (2020). 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. *Notas de Población*, 2020 (111), 133-153.
- Millán-Guerrero, R. O., Caballero-Hoyos, R., & Monárrez-Espino, J. (2021). Poverty and survival from COVID-19 in Mexico. *Journal of public health* (Oxford, England), 43(3), 437-444.
<https://doi.org/10.1093/pubmed/fdaa228>
- Muñiz-Montero, I. Sánchez-García, A. Muñiz-Motero, C. Neri-Suárez, M. (2022). Impacto del Covid-19 en el nororiente del estado de Puebla, México: movilidad, letalidad, marginación, pobreza y afectación al turismo. *FORHUM International Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(6), e22465.
<https://doi.org/10.35766/j.forhum.22465>
- Pagano, M., Gauvreau, K. (1993). *Principles of biostatistics*. Duxbury Press.
- Palamim, C. V. C., Boschiero, M. N., Valencise, F. E., & Marson, F. A. L. (2022). Human Development Index Is Associated with COVID-19 Case Fatality Rate in Brazil: An Ecological Study. *International journal of environmental research and public health*, 19(9), 5306. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095306>
- Rocklöv, J., & Sjödin, H. (2020). High population densities catalyse the spread of COVID-19. *Journal of travel medicine*, 27(3), taaa038.
<https://doi.org/10.1093/jtm/taaa038>
- Secretaría de Salud. (31 de diciembre del 2020). *Informe técnico diario Covid-19 México*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/603816/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.12.31.pdf
- Secretaría de Salud. (2022). *Defunciones. Datos abiertos. 2019 y 2020*. http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_defunciones_gobmx.html
- Tammes, P. (2020). Social distancing, population density, and spread of COVID-19 in England: a longitudinal study. *British Journal of General Practice Open*, 4(3), bjgpopen20X101116.
<https://doi.org/10.3399/bjgpopen20X101116>
- Team R Core. (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Wang, H., Paulson K. R., Peace, S. A., Watson, S., Comfort, H., et al. (2022). Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. *Lancet*. 16, 399(10334),1513-1536. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02796-3.
- Uribe-Salas F. J., Núñez-Medina G, Parra-Ávila J. (2023). Impacto del Covid-19 en la esperanza de vida en los municipios de los estados del noreste de México. *CienciaUAT*, 18(1), 25-40.
- Valverde, G. R. & Valverde, B. R. (2022). Impacto del COVID-19 por marginación y rezago social en el estado de Puebla, México. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 22(43).
<http://coltlax.edu.mx/openj/index.php/ReyDS/article/view/243>
- World Health Organization (WHO). (30 de junio del 2020a). *Pneumonia of unknown cause – China. 2020 Jan 30*. <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>
- World Health Organization. (13 de junio del 2020b). *Covid-19: Cronología de la actuación de la OMS*. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
- World Health Organization. (13 de junio del 2020c). *WHO statement on novel coronavirus in Thailand*. <https://www.who.int/news-room/detail/13-01-2020-who-statement-on-novel-coronavirus-in-thailand>
- World Health Organization. (11 de marzo del 2020d). *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020*. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- World Health Organization. (22 de febrero del 2020e). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 40*. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200229-sitrep-40-covid-19.pdf?sfvrsn=849d0665_2