

Variabilidad climática y mortalidad por enfermedad diarreica aguda en grupos vulnerables de México

Ismael Gómez de la Cruz¹, Sandra Leticia Rodríguez Dozal², Magali Hurtado Díaz², Julio César Cruz de la Cruz²

¹ Exalumno de la maestría en ciencias en salud ambiental. Escuela de Salud Pública de México. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) ² Dirección de Salud Ambiental. Centro de Investigación en Salud Poblacional. INSP.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad diarreica aguda (EDA) es considerada la novena causa de muerte en la población general y la cuarta en la población infantil a nivel global.¹ En México, se reportaron 4,821 muertes por diarreas en el año 2019, de las cuales 916 (19.0%) ocurrieron en niños menores de 5 años² y 2,335 (48.4%) en adultos mayores,³ con una tasa de mortalidad de 8.69 y 36.21 por cada 100,000 menores de 5 años y en adultos mayores, respectivamente.^{4,5}

Una de las principales características de las EDAs es su estacionalidad,⁶ que sugiere que los meses más cálidos y de lluvias presentan el mayor número de casos de incidencia y de mortalidad, por el consumo de alimentos contaminados, la proliferación y diseminación de bacterias y la supervivencia de microorganismos.⁷

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ecológico con análisis retrospectivo de series de tiempo para estimar las asociaciones de los cambios mensuales de la temperatura (°C) y la precipitación pluvial (mm) en la mortalidad por EDAs en las entidades federativas de México entre 1998 y 2021.

Las variables y las fuentes de información se observan en el diagrama 1, mientras que el análisis estadístico, en el diagrama 2.



Diagrama 1. Construcción de la tabla de datos.

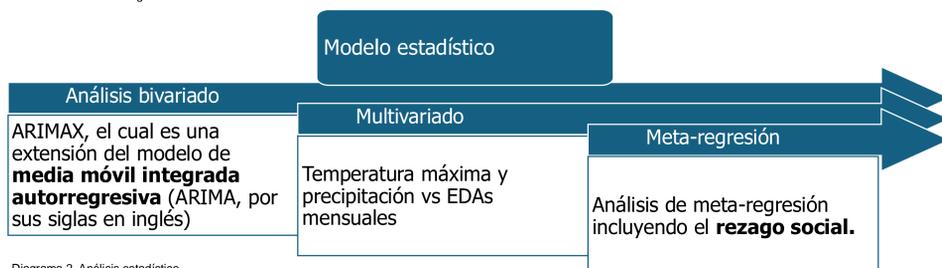


Diagrama 2. Análisis estadístico.

RESULTADOS

La temperatura media mensual más alta durante el periodo de estudio se observó en el estado de Tabasco con 26.9 °C (rango: 21.0-31.3), mientras que, la más baja fue de 14.8 °C (rango: 9.4-18.7) en el estado de Estado de México (Fig. 1). Con respecto a la precipitación, Tabasco destaca por su alta precipitación anual con 2275.29 mm, mientras que Baja California, registró 182.30 mm (Fig. 2).

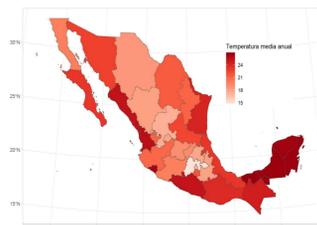


Fig. 1. Temperatura media anual en las entidades federativas, 1998-2021.



Fig. 2. Precipitación acumulada anual en las entidades federativas, 1998-2021.

Durante el periodo de estudio se registraron 86,521 muertes (\bar{x} mensual =9; rango: 0 - 123) por EDAs, de las cuales 30,017 (34.69%) corresponden a niños menores de 5 años (\bar{x} mensual =3; rango: 0-98) y 38,453 (44.44%) a adultos de 65 años y más (\bar{x} mensual =4; rango: 0-38). A continuación se observan las tasas de mortalidad acumuladas en cada grupo de edad por entidad federativa.



Fig. 3. Tasa de mortalidad por EDAs acumulada por cada 100 mil menores de 5 años en las entidades federativas, 1998-2021.

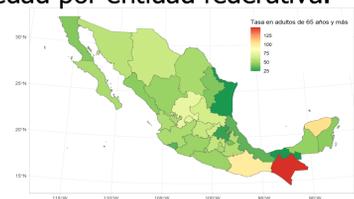


Fig. 4. Tasa de mortalidad por EDAs acumulada por cada 100 mil adultos de 65 años y más en las entidades federativas, 1998-2021.

En menores de cinco años, se observó un efecto general de -0.43% (IC 95%: -2.55%, 1.70%), indicando una asociación negativa entre la temperatura máxima ajustada por precipitación y la mortalidad por EDAs (Fig. 5).

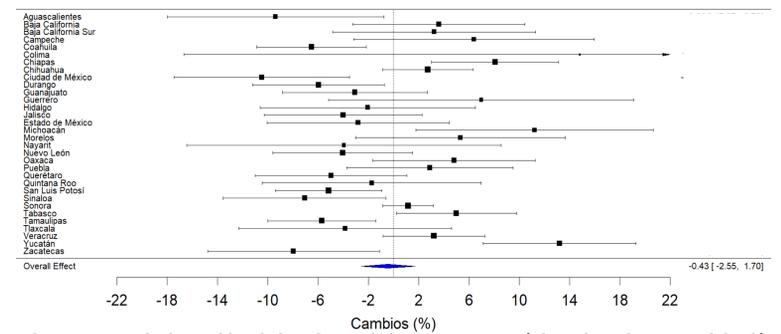


Fig. 5. Porcentaje de cambios de los efectos de la temperatura máxima ajustada por precipitación en la mortalidad por EDAs en menores de 5 años en los estados de México, 1998-2021.

En adultos de 65 años y más se observó un efecto general de 1.85% (IC 95%: 1.30%, 2.40%) de muertes por EDAs por cada incremento de 1 °C en la temperatura máxima (Figura 6).

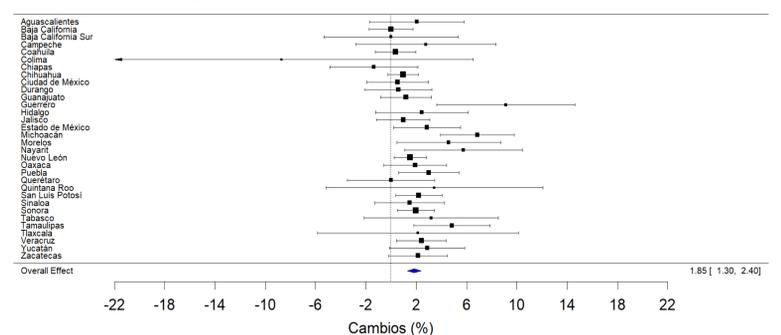


Fig. 6. Porcentaje de cambios de los efectos de la temperatura máxima ajustada por precipitación en la mortalidad por EDAs en adultos de 65 años y más en los estados de México, 1998-2021.

En menores de 5 años, se encontró que en los estados con rezago social muy alto, a medida que se incrementa 1 °C la temperatura máxima, se incrementa el número de muertes mensuales por EDAs; en contraste con los estados con categoría muy bajo. Sin embargo, en los adultos de 65 años y más, se observó un incremento en el porcentaje de muertes mensuales por EDAs en las cinco categorías (cuadro I).

Cuadro I. Cambios del efecto de la temperatura máxima* en cada grupo de edad y estratificada por grado de rezago social (2010) en la mortalidad por EDAs en México, 1998-2021.

Grupo de edad	Categoría de rezago social	% (CI 95%)		valor p
		Estimación	Intervalo	
<5 años	Muy bajo	-3.84	(-7.33, -0.35)	<0.05
	Bajo	-1.83	(-5.97, 2.30)	0.39
	Medio	-1.76	(-6.04, 2.51)	0.42
	Alto	3.70	(-0.36, 7.70)	0.07
	Muy alto	6.65	(0.26, 13.02)	<0.05
65 años y más	Muy bajo	1.24	(0.46, 2.02)	<0.05
	Bajo	1.51	(0.38, 2.63)	<0.05
	Medio	1.79	(0.47, 3.11)	<0.05
	Alto	3.06	(1.98, 4.13)	<0.05
	Muy alto	1.86	(-0.17, 3.90)	0.07

*Ajustado por precipitación (pp)

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran que la temperatura máxima mensual promedio y la precipitación pluvial son factores independientes asociados con un incremento en el riesgo de mortalidad por EDAs en las entidades federativas de México de 1998 a 2021. Contrario a lo esperado, este riesgo es mayor en la población de 65 años y más, que en los niños menores de 5 años. Además, dicho riesgo es más alto en los estados que presentan un alto o muy alto rezago social.

REFERENCIAS

- Gill CJ, Thea DM, Hibberd P. Diarrhoeal disease trends in the GBD 2015 study: optimism tempered by scepticism. *The Lancet Infectious Diseases*. 1 de septiembre de 2017;17(9):884-5.
- IHME. Institute for Health Metrics and Evaluation. [citado 9 de julio de 2024]. Número de muertes causado por enfermedades diarreicas en niños menores de cinco años en 2019 en México. Disponible en: <http://ihmeuw.org/6i5z>
- IHME. Institute for Health Metrics and Evaluation. [citado 8 de julio de 2024]. Número de muertes por enfermedades diarreicas en adultos de 70 años y más en México en 2019. Disponible en: <http://ihmeuw.org/6i35>
- IHME. Institute for Health Metrics and Evaluation. [citado 9 de julio de 2024]. Tasas de mortalidad en menores de 5 años en 2019 en México. Disponible en: <http://ihmeuw.org/6i5y>
- IHME. Institute for Health Metrics and Evaluation. [citado 9 de julio de 2024]. Tasas de mortalidad en adultos de 70 años y más en 2019 en México. Disponible en: <http://ihmeuw.org/6i5x>
- Méndez Pérez. Relación estadística entre la temperatura ambiente y las enfermedades diarreicas en Coatzacoalcas, Veracruz (México) | Investigaciones Geográficas. 2010 [citado 28 de marzo de 2023]; Disponible en: <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/59454>
- Dhimal M, Bhandari D, Karki KB, Shrestha SL, Khanal M, Shrestha RRP, et al. Effects of Climatic Factors on Diarrhoeal Diseases among Children below 5 Years of Age at National and Subnational Levels in Nepal: An Ecological Study. *Int J Environ Res Public Health*. 18 de mayo de 2022;19(10):6138.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el apoyo económico brindado para realizar sus estudios de maestría.

Este estudio se desarrolló en el marco del proyecto Estudios de caso de los impactos de cambio climático en la salud y análisis de políticas públicas de adaptación al cambio climático en el sector salud, financiado por el Programa de Investigación en Cambio Climático de la Universidad Nacional Autónoma de México y desarrollado en la Dirección de Salud Ambiental del Instituto Nacional de Salud Pública.