

Número 38 | Semana
epidemiológica 41

9 al 15 de octubre de 2022

Boletín estadístico

*Sobre el exceso de mortalidad
por todas las causas durante
la emergencia por COVID-19*

2022

**Grupo Interinstitucional
para la estimación del
exceso de mortalidad por
todas las causas**



GRUPO INTERINSTITUCIONAL PARA LA ESTIMACIÓN DEL EXCESO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Registro Nacional de Población e Identidad

Instituto Nacional de Salud Pública

Instituto Mexicano del Seguro Social

Consejo Nacional de Población

Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades

Dirección General de Epidemiología

Dirección General de Información en Salud

Dirección General de Promoción de la Salud

Organización Panamericana de la Salud

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	4
Metodología	5
Fuentes de información	8
Calidad de la información	8
Resultados	10
Exceso de mortalidad por todas las causas en México	10
Conclusiones	41
Limitaciones del análisis	41
Referencias	42
Anexo I	44
Gráficos de resultados del modelo para el nivel nacional	46

ESTIMACIÓN DEL EXCESO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS EN MÉXICO 2020-2022

Introducción

El Grupo de trabajo interinstitucional para el análisis del exceso de mortalidad por todas las causas, presenta en este boletín los datos del exceso de mortalidad por todas las causas, calculado a través del registro de las actas de defunción, a la semana que termina el **15 de octubre de 2022 (semana epidemiológica 41-2022) con datos actualizados al 14 de noviembre de 2022**, con el fin de contribuir a la evaluación de la magnitud de la carga de la epidemia por la COVID-19.

La detección oportuna del exceso de mortalidad por todas las causas ha sido particularmente útil para estimar y vigilar la evolución de la epidemia en México, independiente de lo que se registre en el sistema de vigilancia epidemiológica, que depende de la interacción entre las personas y el sistema de salud, así como de la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas aplicadas. Así mismo, el recuento semanal de todas las muertes por lugar de registro, con un desglose por sexo y grupo etario, y su comparación con los umbrales definidos de muertes esperadas, se puede usar como un sistema de alerta temprana para vigilar la magnitud y la gravedad de los brotes de la COVID-19.

Al ser un análisis de las defunciones, sin considerar causas específicas, el exceso estimado debe ser interpretado como las defunciones tanto directamente asociadas a la COVID-19, como por otras causas que de manera indirecta se pueden asociar a la situación general de la emergencia sanitaria. El análisis de las causas específicas deberá seguir otra metodología que requiere la revisión detallada de los certificados de defunción y en su caso serían dictaminadas por comités establecidos específicamente para este propósito, que no son parte de este boletín.

La vigilancia del exceso de mortalidad durante la emergencia sanitaria por la pandemia de la COVID-19 puede proporcionar información relevante para valorar el impacto de la epidemia en todos los niveles administrativos, así como para evaluar y estimar la carga de la mortalidad por la COVID-19 (mediante la combinación o triangulación de todas las fuentes de datos disponibles), medir el impacto de la

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

pandemia sobre la mortalidad por todas las causas y detectar modificaciones en las tendencias de la mortalidad por zonas geográficas.¹

Metodología

Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas, definido como la diferencia entre la mortalidad observada y la mortalidad esperada.

- 1. Defunciones observadas:** actas de defunción del 2020 al 2022 registradas en la base de datos nacional del Registro Civil administrada por RENAPO por semana epidemiológica.²
- 2. Defunciones esperadas:** para calcular el número de defunciones esperadas se utilizó, en primera instancia la metodología de canales endémicos para la estimación del exceso de mortalidad durante 2020 a 2022, sin embargo, esta metodología no considera la tendencia que tiene la mortalidad en México, la cual viene con un 3.8% de aumento promedio anual en los últimos cinco años. Por esta razón se incluyó un modelo lineal generalizado a partir del método de ecuaciones de estimación generalizadas que permitió incorporar esta tendencia en la estimación del exceso de mortalidad en el cierre de 2021, y posteriormente para el 2022, ya que con el primer modelo de canales endémicos se estaba sobreestimando el exceso de mortalidad en México. A continuación, se presentan los datos de las defunciones esperadas y el exceso de mortalidad con los dos métodos de estimación.

Metodología:

- a. Canal endémico:** Esta metodología se basa en la estimación de los percentiles de la distribución semanal de casos en los años previos a la pandemia (2015-2019) por entidad federativa de registro, según grupo de edad y sexo. La estimación del número esperado de defunciones es específica para cada nivel de desagregación de los datos: grupo de edad, sexo y entidad federativa. Estos se obtienen en forma independiente y no es aditiva, esto quiere decir que el número estimado de defunciones que se obtiene con los datos semanales a nivel nacional difiere, en términos absolutos, de la suma de las defunciones esperadas estimadas para cada entidad federativa, grupo de edad y/o sexo, en todo caso, las diferencias máximas entre el nivel de desglose estatal y nacional son de

¹ Organización Panamericana de la Salud. Mejorar la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 en América Latina y el Caribe mediante la vigilancia de la mortalidad por todas las causas. Documento de orientación, mayo del 2020. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52309/OPSIMSPHECOVID-19200035_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=7

² Las semanas epidemiológicas inician los domingos y terminan los sábados.

aproximadamente 1.7% y estas son más bajas para los desgloses por grupos de edad y sexo.

La metodología empleada en la estimación del número esperado de defunciones y, por consiguiente, en el exceso de defunciones no es útil para determinar un número exacto; su utilidad radica en la identificación de patrones anormales en las tendencias de mortalidad y servir como un sistema de alerta temprana y, en el caso de este boletín, un sistema de monitoreo que ofrece una aproximación estadística a la tendencia del exceso de mortalidad en el país.

b. Modelo: Se ajustó un modelo lineal generalizado estimado con el método de ecuaciones de estimación generalizadas (GEE, por sus siglas en inglés), (ver Anexo 1), para estimar el valor esperado del número de fallecimientos semanales por entidad, grupo de edad y sexo, durante el periodo 2015-2019. Se especificó para el modelo una jerarquía de datos en dos niveles, con los fallecimientos semanales anidados en cada combinación de entidad, grupo de edad y sexo. En el predictor lineal del modelo para cada una de estas combinaciones, se incluyó una tendencia secular parametrizada mediante regresión lineal por segmentos con nudos en los percentiles P40 y P60, también se agregaron términos estacionales con ciclos anuales basados en series de Fourier. Es decir, se incorporaron los términos de tendencia secular y estacional con interacciones con variables indicadoras de las combinaciones de entidad, grupo de edad y sexo (esta parametrización no considera la constante general del modelo ni categoría de referencia de las combinaciones de entidad, grupo de edad y sexo). Se especificó la función logaritmo natural como enlace entre el predictor lineal y el valor esperado de fallecimientos (el predictor lineal se encuentra en escala logarítmica). Se determinó una función de varianza tipo Poisson, pero con un parámetro adicional de escala para modelar posible sobre dispersión, mientras que la correlación entre mediciones dentro de las combinaciones entidad, grupo de edad y sexo, se modeló con una estructura autorregresiva de primer orden. Una vez estimado el modelo, se predijo el valor esperado de fallecimientos para el periodo 2020-2022 para cada entidad, grupo de edad y sexo, siguiendo la tendencia secular y estacional, estas predicciones se utilizaron como valores de referencia para establecer el exceso de mortalidad durante 2020-2022.

3. Exceso de mortalidad por todas las causas: se define como el número de defunciones observadas menos el número de defunciones esperadas.

- a. Número absoluto estimado, su acumulado y el porcentaje de mortalidad por semana epidemiológica. Las muertes en exceso estimadas incluyen no sólo el número de muertes específicas por la COVID-19, si no todas las ocurridas por otros factores que pueden contribuir también al exceso de mortalidad por todas las causas.
- b. Este parámetro depende de la estimación del número esperado de defunciones y está sujeto a las mismas consideraciones no aditivas entre las particiones de la población utilizada para su estimación.
- c. Se considera el exceso de mortalidad negativo, es decir el número de defunciones observadas es menor a las esperadas en algunas semanas epidemiológicas, tal como se reportan en otros países.

4. Porcentaje de exceso:

- a.
$$\left[\frac{\text{Muertes semanales observadas}}{\text{muertes semanales esperadas}} - 1 \right] * 100.$$
- b. Este parámetro depende de la estimación del número esperado de defunciones y está sujeto a las mismas consideraciones no aditivas entre las particiones de la población utilizada para su estimación.
- c. A partir de este boletín se considera el porcentaje de exceso de mortalidad negativo en algunas semanas epidemiológicas, tal como se reportan en otros países.

5. Defunciones asociadas a la COVID-19: Se utilizó la variable de la causa de muerte registrada en el acta de defunción, esta variable es de texto libre, y se capturan las causas de la defunción sin mayor detalle ni orden, sin embargo, dada la oportunidad de la información, nos permite a través de algoritmos de búsqueda de términos relacionados con la COVID-19 identificar aquellas actas en la que se mencionan palabras como COVID-19, SARS-Cov-2, Coronavirus, entre otros. Este algoritmo de búsqueda se ha validado con la base de datos del sistema epidemiológico y estadístico de las defunciones y con el informe de las defunciones por causas publicado por el INEGI. Los resultados aquí presentados tienen una concordancia del 95%. Estas defunciones estarán sujetas a un proceso de ratificación según el estudio epidemiológico de la defunción realizado por la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud.

Fuentes de información

- Base de Datos Nacional del Registro Civil (BDNRC) administrada por RENAPO, en las 32 entidades federativas, actualizada al **14 de noviembre de 2022**.
- Base de datos de las defunciones generales por fecha de ocurrencia y entidad de registro publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2015-2020.
- Base de datos pública del Sistema de Información en Salud de la Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias SISVER, publicada por la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud.
- Base de datos del Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones (SEED), administrado por la Dirección General de Información en Salud de la Secretaría de Salud.

Calidad de la información

Se hace una comparación de fuentes de información disponibles, para estimar la mortalidad esperada en cada entidad federativa y se compara con la mortalidad registrada en cada semana epidemiológica, con el fin de analizar la calidad de la información y retraso en la captura de los registros. En la tabla 1, se muestra el porcentaje de defunciones ocurridas en la **semana 41** según la BDNRC de RENAPO en comparación con las muertes esperadas según el percentil 90 de los registros en la misma semana durante el período 2015-2019, por entidad federativa. En azul presentamos los estados en los que se observa un exceso de mortalidad; en verde los estados que tienen una variación del $\pm 10\%$ del promedio de mortalidad esperada, en los que se considera no hay un exceso de mortalidad; en naranja los estados con un registro de defunciones menor al -10% de lo esperado, en los que probablemente existe un retraso en la captura de las actas de las defunciones ocurridas y en gris los estados que para la semana de análisis no presentaban ninguna información.

De acuerdo con los datos analizados, en la semana **41** observamos al estado de Zacatecas con un exceso de mortalidad (color azul), 11 estados dentro de lo esperado, (color verde), 20 estados con retraso en la captura de la información (color naranja) (tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de defunciones ocurridas en la semana 41 según la BDNRC de RENAPO en comparación con las esperadas según el percentil 90 de los registros en la misma semana durante el período 2015-2019, por Entidad Federativa en México.

Entidad federativa	Defunciones observadas acumuladas	Porcentaje respecto a lo esperado
Zacatecas	39,177	13.3%
Baja California Sur	14,299	9.6%
Colima	18,911	7.5%
Nayarit	23,483	0.4%
Puebla	159,079	-0.1%
San Luis Potosí	58,261	-0.4%
México	334,736	-1.3%
Ciudad de México	329,995	-1.6%
Querétaro	45,418	-2.2%
Hidalgo	61,183	-4.9%
Chihuahua	94,777	-8.3%
Quintana Roo	28,773	-8.7%
Veracruz	199,529	-10.3%
Nuevo León	119,878	-10.4%
Coahuila	66,934	-11.3%
Guanajuato	143,616	-12.1%
Tlaxcala	28,406	-13.3%
Jalisco	186,527	-14.8%
Sonora	71,839	-15.3%
Chiapas	95,223	-15.7%
Tamaulipas	71,023	-20.3%
Baja California	87,887	-21.1%
Morelos	54,279	-21.8%
Aguascalientes	25,691	-23.2%
Sinaloa	59,393	-25.1%
Campeche	18,405	-25.2%
Tabasco	53,150	-26.2%
Oaxaca	88,892	-27.0%
Durango	34,688	-34.0%
Michoacán	105,757	-36.2%
Guerrero	65,303	-43.2%
Yucatán	45,932	-97.4%

Fuente: Base de Datos Nacional del Registro Civil, RENAPO.

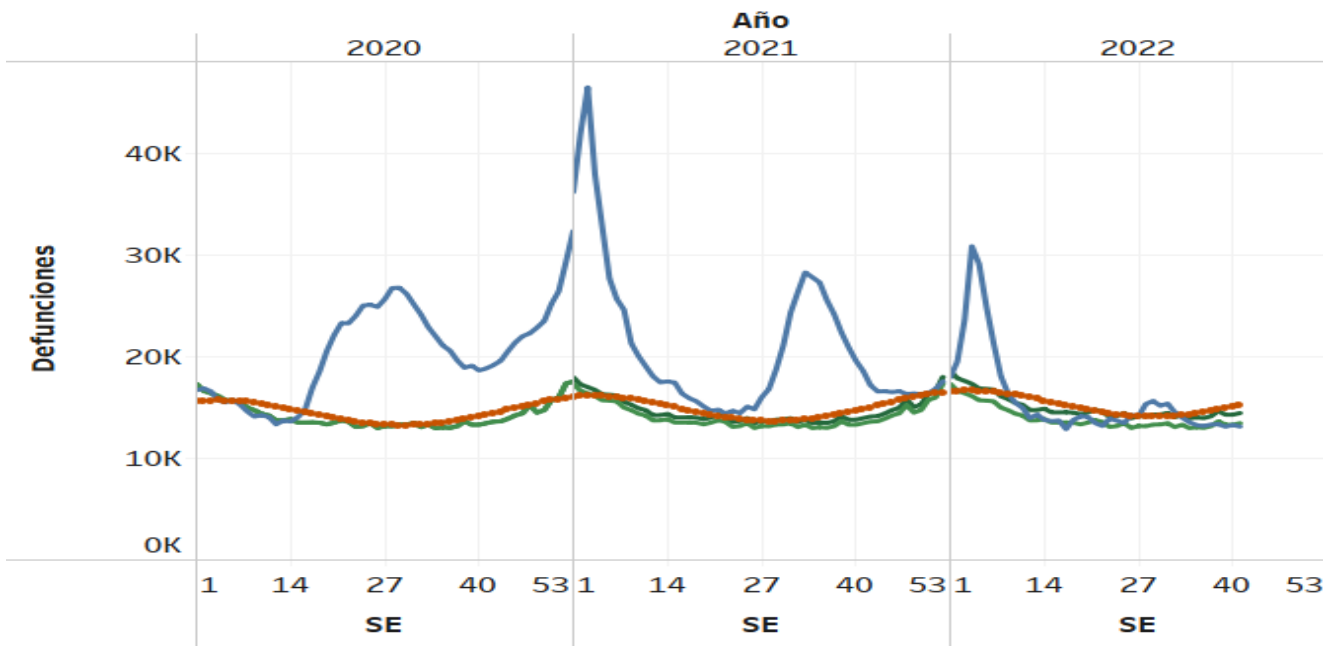
Resultados

Exceso de mortalidad por todas las causas en México

Período de análisis: **Semana epidemiológica 1 de 2020 a 41 de 2022 (29 de diciembre de 2019 al 15 de octubre de 2022).**

Exceso de mortalidad por todas las causas	Canal endémico	Modelo
Defunciones por fecha de ocurrencia en el año 2021	1,093,868	1,093,868
Defunciones observadas 2020-2022	2,830,444	2,830,444
Defunciones esperadas 2020-2022	2,067,462	2,171,816
Defunciones totales en exceso ocurridas 2020-2022	762,982	658,628
Porcentaje de exceso de mortalidad por todas las causas 2020-2022	36.9%	30.3%
Porcentaje de exceso de mortalidad por todas las causas en la semana 41 del 2022	-2.4%	-13.9
Defunciones asociadas a la COVID-19 según actas de defunción	504,034	504,034
Porcentaje de exceso de mortalidad total asociado a la COVID-19	66.1%	76.5%
Defunciones por otras causas	258,948	154,594
Porcentaje defunciones por otras causas	33.9%	23.5%
Defunciones registradas en SISVER con resultado positivo al virus SARS-CoV-2	330,381	330,381
Fecha de actualización de la base de datos	14 de noviembre de 2022	

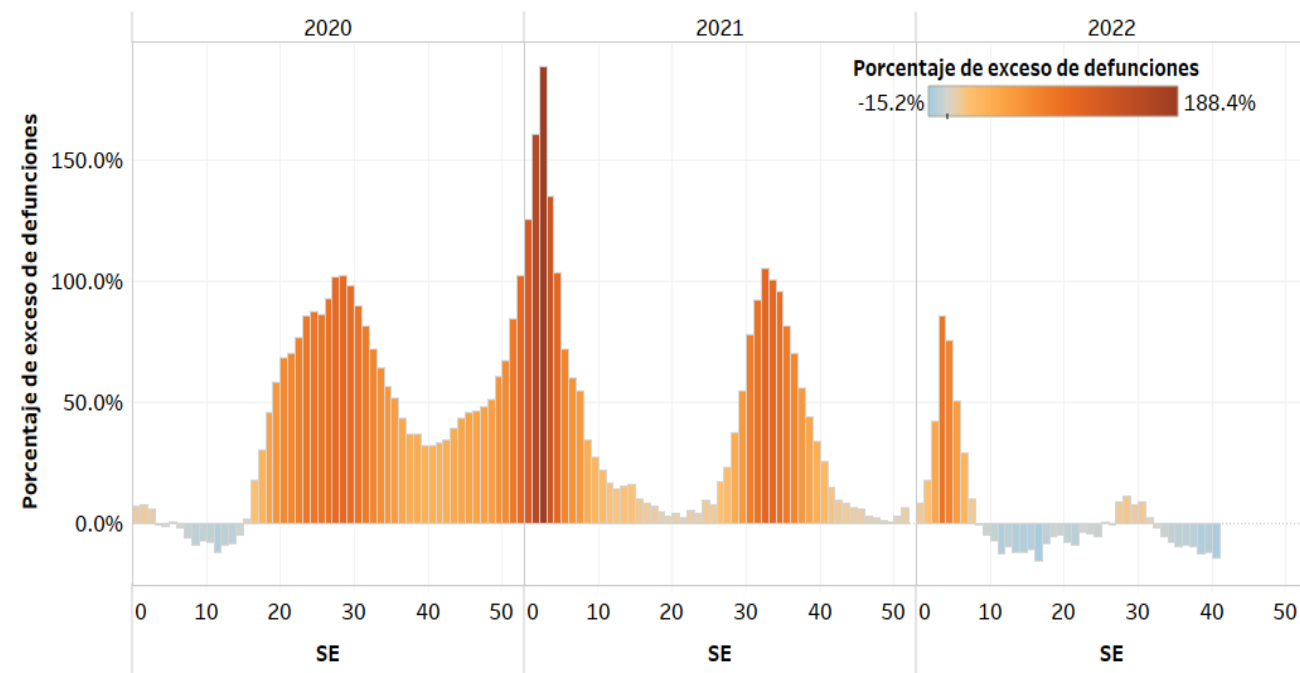
Figura 1. Exceso de mortalidad por todas las causas en México. Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



■ 2015-2019 (P90)
 ■ 2015-2019 (P75)
 ■ 2015-2019 (P50)
 ■ 2015-2019 (P25)
 ■ Defunciones observadas en 2020-2022
■ Defunciones semanales esperadas (modelo)

Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

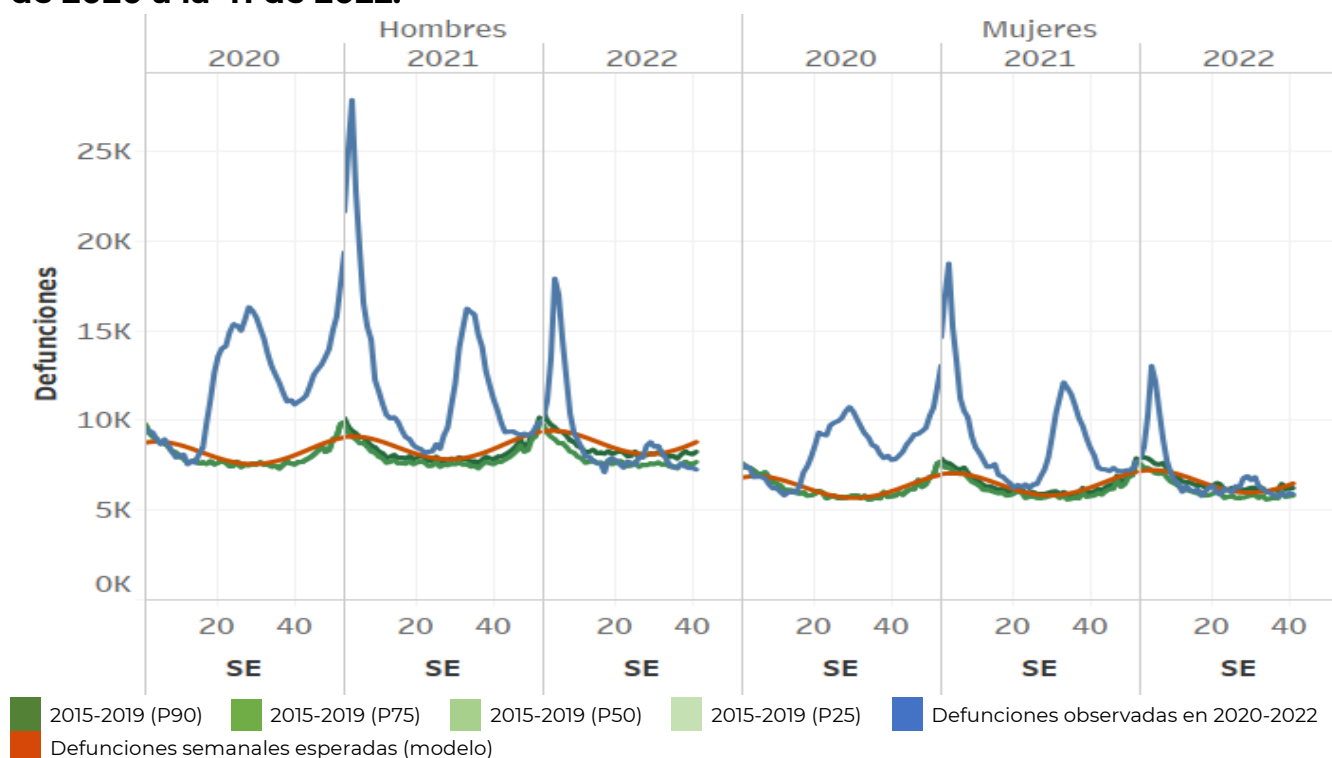
Figura 2. Porcentaje de exceso de mortalidad por todas las causas, México. Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022, según modelo.



Fuente: Secretaría de Salud. Modelo estimado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

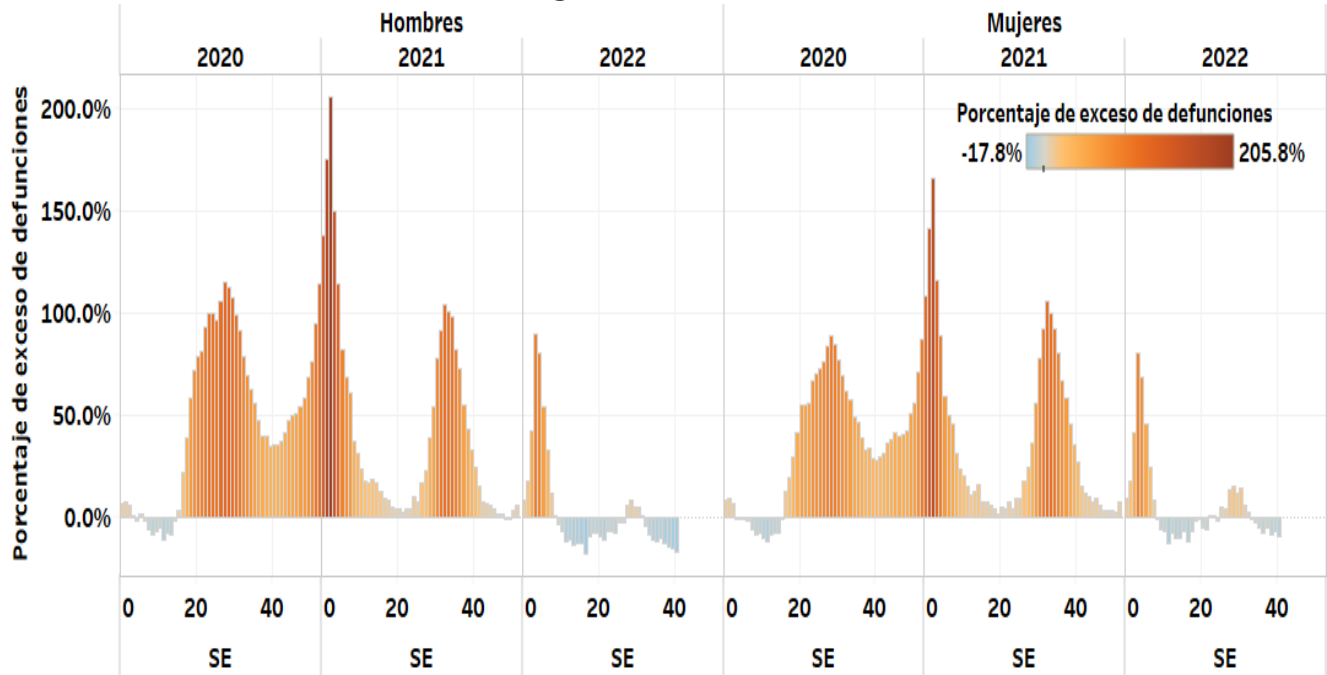
El exceso de mortalidad por todas las causas empezó a observarse en México a partir de la semana del 22 al 28 de marzo de 2020 (SE-13), con un aumento continuo hasta la semana del 17 al 23 de mayo (SE-21), y a partir de esta con un aumento heterogéneo, encontrando el primer punto más alto en la semana del 12 al 18 de julio (SE-29) con 102.5% de exceso de mortalidad por todas las causas en 2020. A partir de la semana 30 se observó un descenso hasta la semana 41 (del 4 al 10 de octubre), donde empezó a aumentar, para luego registrar un segundo pico en la semana 3 de 2021 (188.4%). Posteriormente, la tendencia desciende llegando a la semana 22 con 2.9%, para luego ascender en una tercera ola a 105.2% de exceso de mortalidad en la semana 33 de 2021, y empezar a descender hasta la semana 50 a 1.0%. La cuarta ola de mortalidad inició en la semana 2 del 2022 el punto más alto fue en la semana 4 llegando al 85.7% y descendiendo hasta la semana 17 a -15.2%- La quinta ola de casos positivos de la Covid-19 solo presentó un exceso de mortalidad de la Semana 28 a la 31 con el punto más alto en la semana 29 del 2022 con 11.2% de exceso de mortalidad, para descender nuevamente hasta la semana 41 en -13.9% (figuras 1 y 2).

Figura 3. Exceso de mortalidad por todas las causas por sexo, México. Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 4. Porcentaje de exceso de mortalidad por todas las causas por sexo, México. Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022, según modelo.



Fuente: Modelo estimado con las defunciones por año de ocurrencia, sexo y entidad de registro de 2015 a 2019 del INEGI y el exceso de mortalidad con las actas de defunción por año de ocurrencia, sexo y entidad de registro de 2020-2022.

El exceso de mortalidad en el período (semana 1 de 2020 a la 41 de 2022) fue mayor en los hombres (32.5%) que en las mujeres (27.4%) (Tabla 2). Su tendencia fue similar a la nacional, presentado su primer pico en la semana 28 de 2020 con 115.3% para los hombres y en la semana 29: 88.7% para las mujeres. El segundo pico se registró en la semana 3 de 2021: 205.8% para hombres y 165.9% en mujeres y, según los datos disponibles, la tendencia descendió entre la semana 3 a la semana 22 a 2.0% de exceso de mortalidad para hombres y 1.3% para mujeres en la semana 20, para posteriormente observar un aumento con el tercer pico a la semana 33 de 2021 a 104.5% en hombres y 106.1% en mujeres y descendió a la semana 49 a -0.4% en hombres y en la semana 51 para mujeres con 2.2%. Registrando el cuarto pico en la semana 4 de 2022: 89.9% en hombres y 80.3% en mujeres también, comenzando a descender de la semana 8 hasta la 17 con -17.8% en hombres y en la semana 12 para mujeres con -13.1%. En la quinta ola se observó un pico de exceso de mortalidad en los hombres en la semana 29 con 8.2% y en las mujeres con 15.3%, descendiendo para la semana 41 con en -17.4% en hombres y -9.1% en mujeres (figura 3 y 4).

Tabla 2. Exceso de mortalidad por todas las causas, México. Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.

Desagregación	Defunciones esperadas (modelo)	Defunciones observadas	Defunciones en exceso modelo	% de exceso modelo	Defunciones en exceso canal	% de exceso canal	Exceso asociado a la COVID-19
Nacional	2,171,816	2,830,444	658,628	30.3%	762,982	36.9%	330,381
Hombres	1,235,015	1,637,006	401,991	32.5%	472,797	40.6%	203,302
Mujeres	936,801	1,193,438	256,637	27.4%	288,292	31.9%	127,079
Menores de 20	109,210	100,484	-8,726	-8.0%	-28,157	-21.9%	1,670
20-44	297,326	331,957	34,631	11.6%	51,529	18.4%	34,046
45-64	547,458	777,180	229,722	42.0%	274,834	54.7%	130,447
65 y más	1,217,823	1,595,915	378,092	31.0%	427,079	36.5%	164,216

Fuente: Plataforma sobre el exceso de muertes por todas las causas, México, 2020-2022. De acuerdo con la metodología de canales endémicos, la estimación del exceso de mortalidad se lleva a cabo independientemente con los datos, según el desglose definido en las tablas, por esta razón el total nacional difiere de la suma del exceso por sexo y/o grupo de edad en un porcentaje no mayor al 2%.

Nota: En la tabla se excluyen **24,908 (0.9%)** personas que no contaban con datos de la edad en el acta de defunción.

Tabla 3. Exceso de mortalidad por todas las causas, México. Semana 1 a la 52 de 2021. (Cierre preliminar 2021)

Desagregación	Defunciones esperadas (modelo)	Defunciones observadas	Defunciones en exceso modelo	% de exceso modelo	Defunciones en exceso canal	% de exceso canal endémico	Exceso asociado a la COVID-19
Nacional	777,860	1,093,868	316,008	40.6%	355,998	48.2%	152,699
Hombres	442,509	631,104	188,595	42.6%	215,386	51.8%	91,587
Mujeres	335,352	462,764	127,412	38.0%	139,944	43.4%	61,112
Menores de 20	38,784	34,698	-4,086	-10.5%	-11,174	-24.4%	691
20-44	106,206	131,456	25,250	23.8%	31,530	31.6%	18,148
45-64	196,379	309,391	113,012	57.5%	130,080	72.5%	59,893
65 y más	436,492	609,559	173,067	39.6%	192,291	46.1%	73,965

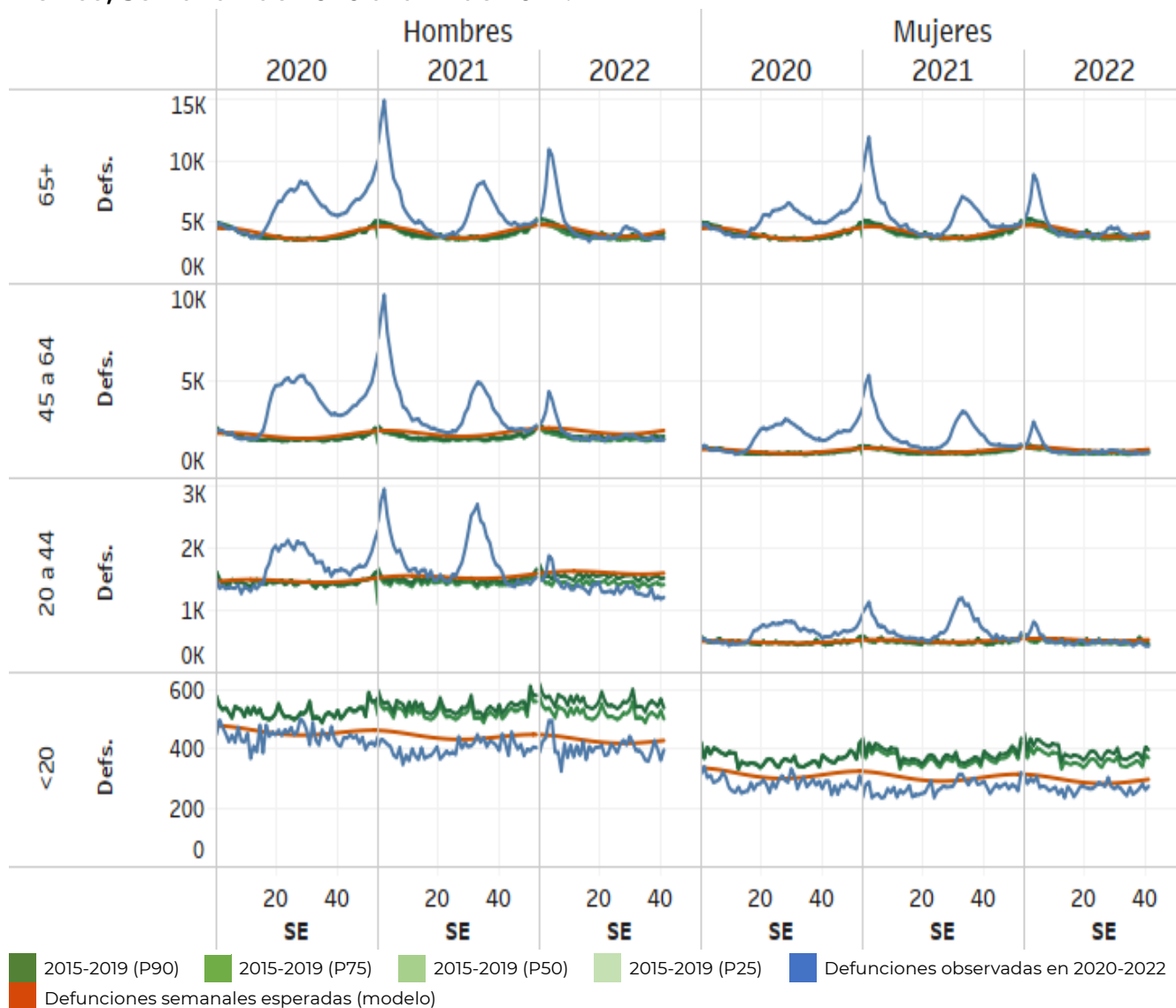
Fuente: Plataforma sobre el exceso de muertes por todas las causas, México, 2020-2022. De acuerdo con la metodología de canales endémicos, la estimación del exceso de mortalidad se lleva a cabo independientemente con los datos, según el desglose definido en las tablas, por esta razón el total nacional difiere de la suma del exceso por sexo y/o grupo de edad en un porcentaje no mayor al 2%.

Nota: En la tabla se excluyen **8,764 (0.8%)** personas que no contaban con datos de la edad en el acta de defunción. Las defunciones de 2020 pueden aumentar ligeramente debido al registro tardío por parte de los familiares del fallecido en el registro civil.

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Para el cierre preliminar del 2021, se observa que la mortalidad ocurrida fue de 1,093,868. De acuerdo con la metodología del canal endémico, México cierra el año con un exceso de mortalidad de 355,998 defunciones, es decir un 48.2% de exceso de mortalidad con respecto a lo esperado. Sin embargo, ajustando la mortalidad de acuerdo con la tendencia al aumento que trae en los años anteriores, estimamos que el exceso de mortalidad fue de 316,008 defunciones, representando un 40.6% de exceso, esto significa que podríamos estar sobre estimando el exceso de mortalidad en 7.6 puntos porcentuales.

Figura 5. Exceso de mortalidad por todas las causas por grupo de edad y sexo en México, Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.

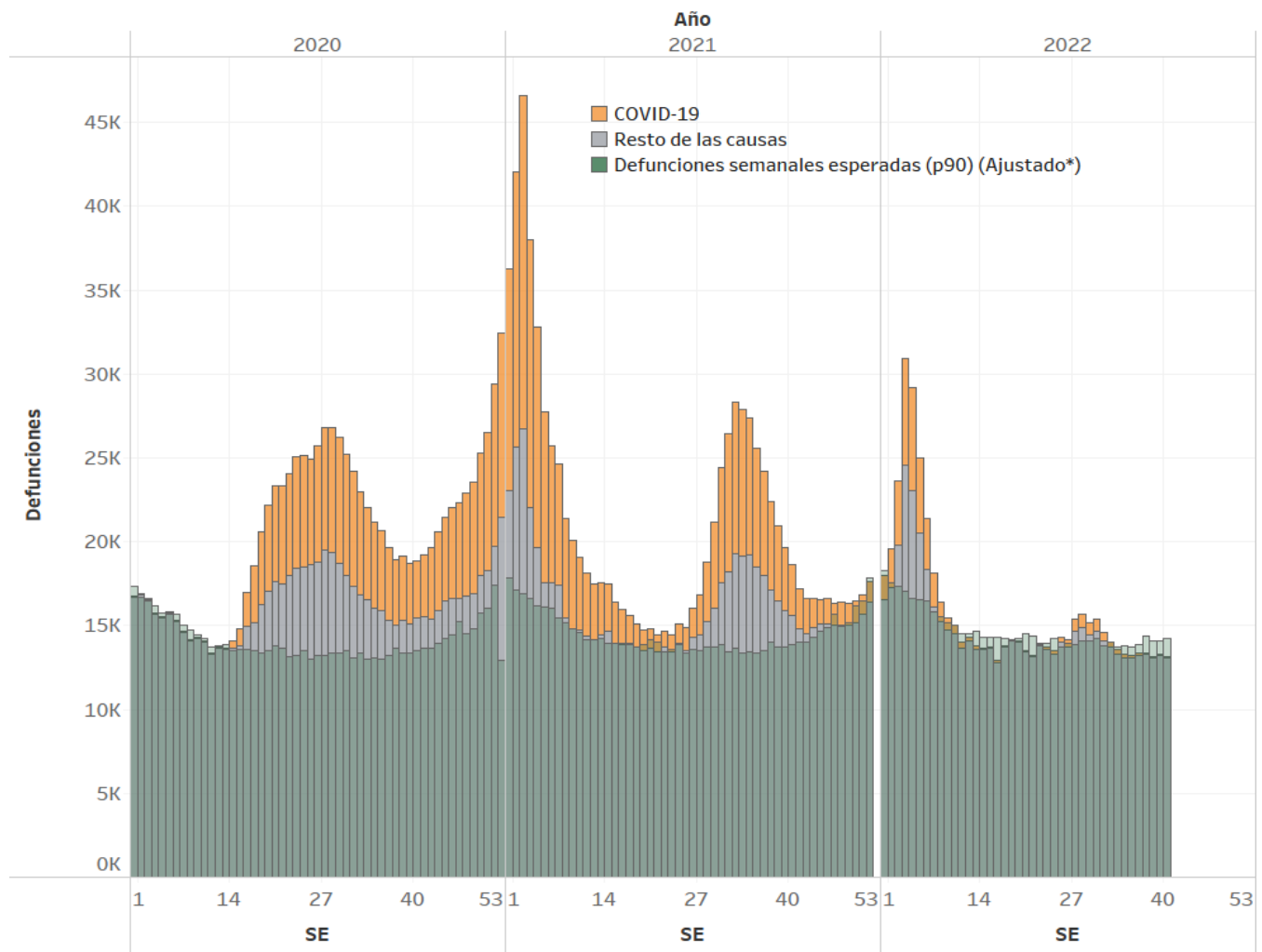


Fuente: Canal endémico calculado con las defunciones por año de ocurrencia, sexo y entidad de registro de 2015 a 2019 del INEGI y el exceso de mortalidad con las actas de defunción por año de ocurrencia, sexo y entidad de registro de 2020-2022.

De acuerdo con la metodología del modelo, en México, el grupo de edad más afectado fue el de **45 a 64 años**, con un exceso de mortalidad de **42.0%**, seguido del grupo de **65 años y más** con **31.0%** (tabla 2). No obstante, en términos absolutos el número de defunciones fue mayor en el grupo de mayores de 65 años. **Se puede observar que la quinta ola solo se presentó en mayores de 65 años** (figura 5).

En las personas **menores de 20 años** no se ha registrado un exceso de mortalidad, y contrario a ello, se ha registrado una disminución en el número de defunciones con respecto a las esperadas del **-8.0%** y en el grupo de **20 a 44 años** registra un incremento de **11.6%** (tabla 2).

Figura 6. Exceso de mortalidad por todas las causas y defunciones asociadas a la COVID-19 por semana epidemiológica en México: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: el exceso total de mortalidad fue calculado con las actas de defunción por año de ocurrencia 2020-2022 e incluyen las defunciones por COVID-19.

Según la causa de defunción registrada en las actas de la BDNRC, durante el período de análisis, se registraron un total de **504,034** defunciones asociadas a la COVID-19

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

a la **semana 41 de 2022**, esto equivale al **76.5%** del exceso de mortalidad por todas las causas según el modelo. El porcentaje restante fallecieron por otras causas que podrían estar directa o indirectamente relacionado con la pandemia.

A principios de marzo (SE 20-2021), se observa una reducción de la mortalidad por otras causas, incluso por debajo de la mortalidad esperada, lo cual podría deberse a la apertura de los servicios en las unidades médicas y hospitalarias a otras enfermedades a parte de la COVID-19, debido a la disminución de la incidencia de los casos de la COVID-19 en el mes de marzo. Por tal motivo, no se observa un exceso de mortalidad por otras causas entre la semana 10 a 26, en la que se vuelve a presentar exceso de mortalidad por otras causas de la 27 a la 52 del 2021 (figura 6).

Tabla 4. Exceso de mortalidad por todas las causas y por semana epidemiológica 1 de 2020 a la 41 de 2022.

Año	SE	Defunciones esperadas (Canal endémico)	Defunciones esperadas (Modelo)	Defunciones semanales observadas	Exceso de defunciones (Canal endémico)	Exceso de defunciones (Modelo)	% exceso (Canal endémico)	% exceso (Modelo)
2020-2022	Total	2,067,462	2,171,816	2,830,444	762,982	658,628	36.9%	30.3%
2020	1	17,370	15,581	16,730	-640	1,149	-3.7%	7.4%
2020	2	16,675	15,641	16,910	235	1,269	1.4%	8.1%
2020	3	16,440	15,681	16,634	194	953	1.2%	6.1%
2020	4	16,167	15,700	15,742	-425	42	-2.6%	0.3%
2020	5	15,743	15,697	15,542	-201	-155	-1.3%	-1.0%
2020	6	15,711	15,672	15,799	88	127	0.6%	0.8%
2020	7	15,646	15,628	15,337	-309	-291	-2.0%	-1.9%
2020	8	15,025	15,563	14,657	-368	-906	-2.4%	-5.8%
2020	9	14,770	15,480	14,137	-633	-1,343	-4.3%	-8.7%
2020	10	14,418	15,381	14,276	-142	-1,105	-1.0%	-7.2%
2020	11	14,247	15,267	14,096	-151	-1,171	-1.1%	-7.7%
2020	12	13,757	15,141	13,374	-383	-1,767	-2.8%	-11.7%
2020	13	13,768	15,004	13,738	-30	-1,266	-0.2%	-8.4%
2020	14	13,888	14,861	13,657	-231	-1,204	-1.7%	-8.1%
2020	15	13,548	14,712	14,075	527	-637	3.9%	-4.3%
2020	16	13,550	14,560	14,811	1,261	251	9.3%	1.7%
2020	17	13,561	14,408	16,986	3,425	2,578	25.3%	17.9%
2020	18	13,530	14,259	18,590	5,060	4,331	37.4%	30.4%
2020	19	13,380	14,113	20,603	7,223	6,490	54.0%	46.0%
2020	20	13,537	13,974	22,163	8,626	8,189	63.7%	58.6%
2020	21	13,782	13,844	23,342	9,560	9,498	69.4%	68.6%
2020	22	13,625	13,723	23,331	9,706	9,608	71.2%	70.0%
2020	23	13,121	13,614	24,076	10,955	10,462	83.5%	76.9%
2020	24	13,202	13,517	25,082	11,880	11,565	90.0%	85.6%
2020	25	13,499	13,434	25,155	11,656	11,721	86.3%	87.2%
2020	26	13,009	13,366	24,944	11,935	11,578	91.7%	86.6%
2020	27	13,215	13,314	25,709	12,494	12,395	94.5%	93.1%
2020	28	13,187	13,278	26,804	13,617	13,526	103.3%	101.9%
2020	29	13,346	13,259	26,843	13,497	13,584	101.1%	102.5%

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Año	SE	Defunciones esperadas (Canal endémico)	Defunciones esperadas (Modelo)	Defunciones semanales observadas	Exceso de defunciones (Canal endémico)	Exceso de defunciones (Modelo)	% exceso (Canal endémico)	% exceso (Modelo)
2020	30	13,363	13,256	26,239	12,876	12,983	96.3%	97.9%
2020	31	13,487	13,270	25,196	11,709	11,926	86.8%	89.9%
2020	32	13,103	13,302	24,187	11,084	10,885	84.6%	81.8%
2020	33	13,333	13,350	22,947	9,614	9,597	72.1%	71.9%
2020	34	13,003	13,415	22,055	9,052	8,640	69.6%	64.4%
2020	35	13,082	13,495	21,142	8,060	7,647	61.6%	56.7%
2020	36	13,026	13,591	20,637	7,611	7,046	58.4%	51.8%
2020	37	13,188	13,702	19,673	6,485	5,971	49.2%	43.6%
2020	38	13,671	13,825	18,948	5,277	5,123	38.6%	37.1%
2020	39	13,336	13,961	19,154	5,818	5,193	43.6%	37.2%
2020	40	13,336	14,107	18,684	5,348	4,577	40.1%	32.4%
2020	41	13,486	14,262	18,883	5,397	4,621	40.0%	32.4%
2020	42	13,637	14,424	19,210	5,573	4,786	40.9%	33.2%
2020	43	13,673	14,592	19,642	5,969	5,050	43.7%	34.6%
2020	44	13,927	14,762	20,588	6,661	5,826	47.8%	39.5%
2020	45	14,257	14,933	21,444	7,187	6,511	50.4%	43.6%
2020	46	14,461	15,101	22,057	7,596	6,956	52.5%	46.1%
2020	47	15,279	15,266	22,336	7,057	7,070	46.2%	46.3%
2020	48	14,531	15,423	22,906	8,375	7,483	57.6%	48.5%
2020	49	14,781	15,570	23,555	8,774	7,985	59.4%	51.3%
2020	50	15,783	15,706	25,264	9,481	9,558	60.1%	60.9%
2020	51	16,012	15,827	26,490	10,478	10,663	65.4%	67.4%
2020	52	17,399	15,932	29,403	12,004	13,471	69.0%	84.6%
2020	53	17,591	16,018	32,413	14,822	16,395	84.3%	102.3%
2021	1	17,370	16,085	36,259	18,890	20,174	108.8%	125.4%
2021	2	16,675	16,131	42,055	25,380	25,924	152.2%	160.7%
2021	3	16,440	16,155	46,590	30,150	30,435	183.4%	188.4%
2021	4	16,167	16,157	38,001	21,834	21,844	135.0%	135.2%
2021	5	15,743	16,137	32,839	17,096	16,702	108.6%	103.5%
2021	6	15,711	16,095	27,739	12,028	11,644	76.6%	72.3%
2021	7	15,646	16,033	25,730	10,084	9,697	64.4%	60.5%
2021	8	15,025	15,953	24,662	9,637	8,709	64.1%	54.6%
2021	9	14,770	15,854	21,361	6,591	5,507	44.6%	34.7%
2021	10	14,418	15,741	20,104	5,686	4,363	39.4%	27.7%
2021	11	14,247	15,614	19,096	4,849	3,482	34.0%	22.3%
2021	12	13,757	15,477	18,106	4,349	2,629	31.6%	17.0%
2021	13	13,768	15,331	17,516	3,748	2,185	27.2%	14.3%
2021	14	13,888	15,179	17,594	3,706	2,415	26.7%	15.9%
2021	15	13,548	15,025	17,495	3,947	2,470	29.1%	16.4%
2021	16	13,550	14,869	16,409	2,859	1,540	21.1%	10.4%
2021	17	13,561	14,716	15,947	2,386	1,231	17.6%	8.4%
2021	18	13,530	14,566	15,642	2,112	1,076	15.6%	7.4%
2021	19	13,380	14,422	15,129	1,749	707	13.1%	4.9%
2021	20	13,537	14,287	14,706	1,169	419	8.6%	2.9%
2021	21	13,782	14,161	14,816	1,034	655	7.5%	4.6%
2021	22	13,625	14,047	14,450	825	403	6.1%	2.9%
2021	23	13,121	13,946	14,700	1,579	754	12.0%	5.4%
2021	24	13,202	13,858	14,474	1,272	616	9.6%	4.4%
2021	25	13,499	13,786	15,111	1,612	1,325	11.9%	9.6%

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Año	SE	Defunciones esperadas (Canal endémico)	Defunciones esperadas (Modelo)	Defunciones semanales observadas	Exceso de defunciones (Canal endémico)	Exceso de defunciones (Modelo)	% exceso (Canal endémico)	% exceso (Modelo)
2021	26	13,009	13,729	14,854	1,845	1,125	14.2%	8.2%
2021	27	13,215	13,689	16,040	2,825	2,351	21.4%	17.2%
2021	28	13,187	13,666	16,850	3,663	3,184	27.8%	23.3%
2021	29	13,346	13,660	18,797	5,451	5,137	40.8%	37.6%
2021	30	13,363	13,672	21,186	7,823	7,514	58.5%	55.0%
2021	31	13,487	13,701	24,402	10,915	10,701	80.9%	78.1%
2021	32	13,103	13,748	26,424	13,321	12,676	101.7%	92.2%
2021	33	13,333	13,811	28,339	15,006	14,528	112.5%	105.2%
2021	34	13,003	13,892	27,862	14,859	13,970	114.3%	100.6%
2021	35	13,082	13,987	27,358	14,276	13,371	109.1%	95.6%
2021	36	13,026	14,098	25,604	12,578	11,506	96.6%	81.6%
2021	37	13,188	14,223	24,224	11,036	10,001	83.7%	70.3%
2021	38	13,671	14,360	22,432	8,761	8,072	64.1%	56.2%
2021	39	13,336	14,509	20,955	7,619	6,446	57.1%	44.4%
2021	40	13,336	14,667	19,640	6,304	4,973	47.3%	33.9%
2021	41	13,486	14,833	18,634	5,148	3,801	38.2%	25.6%
2021	42	13,637	15,004	17,230	3,593	2,226	26.3%	14.8%
2021	43	13,673	15,179	16,616	2,943	1,437	21.5%	9.5%
2021	44	13,927	15,355	16,637	2,710	1,282	19.5%	8.3%
2021	45	14,257	15,530	16,549	2,292	1,019	16.1%	6.6%
2021	46	14,461	15,700	16,637	2,176	937	15.1%	6.0%
2021	47	15,279	15,863	16,364	1,085	501	7.1%	3.2%
2021	48	14,531	16,018	16,407	1,876	389	12.9%	2.4%
2021	49	14,781	16,160	16,360	1,579	200	10.7%	1.2%
2021	50	15,783	16,288	16,450	667	162	4.2%	1.0%
2021	51	16,012	16,400	16,871	859	471	5.4%	2.9%
2021	52	17,399	16,493	17,615	216	1,122	1.2%	6.8%
2022	1	17,370	16,566	18,002	633	1,436	3.6%	8.7%
2022	2	16,675	16,617	19,573	2,898	2,956	17.4%	17.8%
2022	3	16,440	16,647	23,653	7,213	7,006	43.9%	42.1%
2022	4	16,167	16,654	30,930	14,763	14,276	91.3%	85.7%
2022	5	15,743	16,638	29,176	13,433	12,538	85.3%	75.4%
2022	6	15,711	16,601	25,012	9,301	8,411	59.2%	50.7%
2022	7	15,646	16,542	21,376	5,730	4,834	36.6%	29.2%
2022	8	15,025	16,463	18,120	3,095	1,657	20.6%	10.1%
2022	9	14,770	16,366	16,411	1,641	45	11.1%	0.3%
2022	10	14,418	16,253	15,495	1,077	-758	7.5%	-4.7%
2022	11	14,247	16,126	14,996	749	-1,130	5.3%	-7.0%
2022	12	13,757	15,987	13,984	227	-2,003	1.7%	-12.5%
2022	13	13,768	15,840	14,342	574	-1,498	4.2%	-9.5%
2022	14	13,888	15,685	13,813	-75	-1,872	-0.5%	-11.9%
2022	15	13,548	15,527	13,685	137	-1,842	1.0%	-11.9%
2022	16	13,550	15,368	13,755	205	-1,613	1.5%	-10.5%
2022	17	13,561	15,210	12,904	-657	-2,306	-4.8%	-15.2%
2022	18	13,530	15,056	13,806	276	-1,250	2.0%	-8.3%
2022	19	13,380	14,908	14,161	781	-747	5.8%	-5.0%
2022	20	13,537	14,767	14,120	583	-647	4.3%	-4.4%
2022	21	13,782	14,636	13,504	-278	-1,132	-2.0%	-7.7%
2022	22	13,625	14,517	13,220	-405	-1,297	-3.0%	-8.9%

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

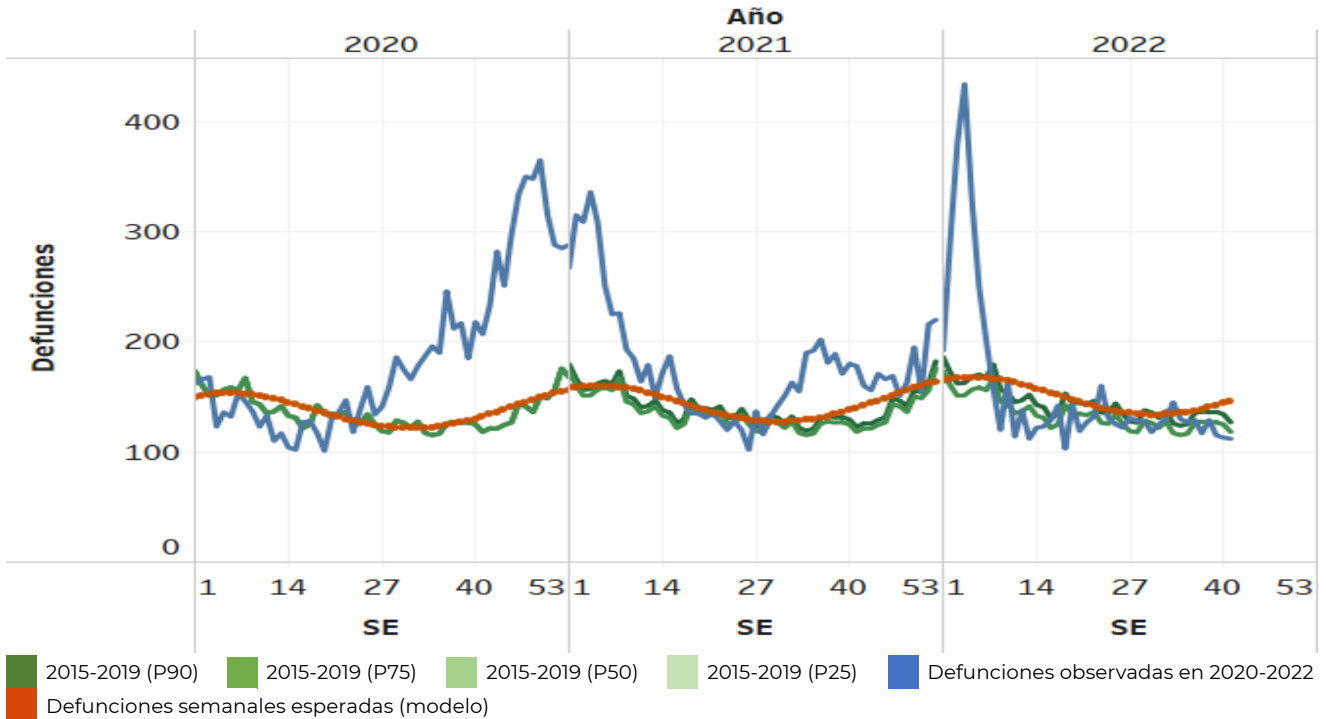
Año	SE	Defunciones esperadas (Canal endémico)	Defunciones esperadas (Modelo)	Defunciones semanales observadas	Exceso de defunciones (Canal endémico)	Exceso de defunciones (Modelo)	% exceso (Canal endémico)	% exceso (Modelo)
2022	23	13,121	14,411	13,921	800	-490	6.1%	-3.4%
2022	24	13,202	14,318	13,748	546	-570	4.1%	-4.0%
2022	25	13,499	14,241	13,504	5	-737	0.0%	-5.2%
2022	26	13,009	14,180	14,281	1,272	101	9.8%	0.7%
2022	27	13,215	14,136	14,175	960	39	7.3%	0.3%
2022	28	13,187	14,109	15,372	2,185	1,263	16.6%	8.9%
2022	29	13,346	14,100	15,681	2,335	1,581	17.5%	11.2%
2022	30	13,363	14,109	15,201	1,838	1,092	13.8%	7.7%
2022	31	13,487	14,136	15,420	1,933	1,284	14.3%	9.1%
2022	32	13,103	14,181	14,563	1,460	382	11.1%	2.7%
2022	33	13,333	14,243	14,044	711	-199	5.3%	-1.4%
2022	34	13,003	14,323	13,587	584	-736	4.5%	-5.1%
2022	35	13,082	14,418	13,295	213	-1,123	1.6%	-7.8%
2022	36	13,026	14,530	13,204	178	-1,326	1.4%	-9.1%
2022	37	13,188	14,656	13,353	165	-1,303	1.2%	-8.9%
2022	38	13,671	14,795	13,381	-290	-1,414	-2.1%	-9.6%
2022	39	13,336	14,946	13,144	-192	-1,802	-1.4%	-12.1%
2022	40	13,336	15,107	13,312	-24	-1,795	-0.2%	-11.9%
2022	41	13,486	15,277	13,156	-330	-2,121	-2.4%	-13.9%

Fuente: Plataforma sobre el exceso de muertes por todas las causas: semana epidemiológica 1 de 2020 a la 41 de 2022. México

Nota: los datos aquí presentados contienen información sobre defunciones capturadas en forma extemporánea y que se agregan como parte de los procesos de actualización continua del exceso de mortalidad de años anteriores. Por lo que pueden diferir de los datos semanales en boletines anteriores.

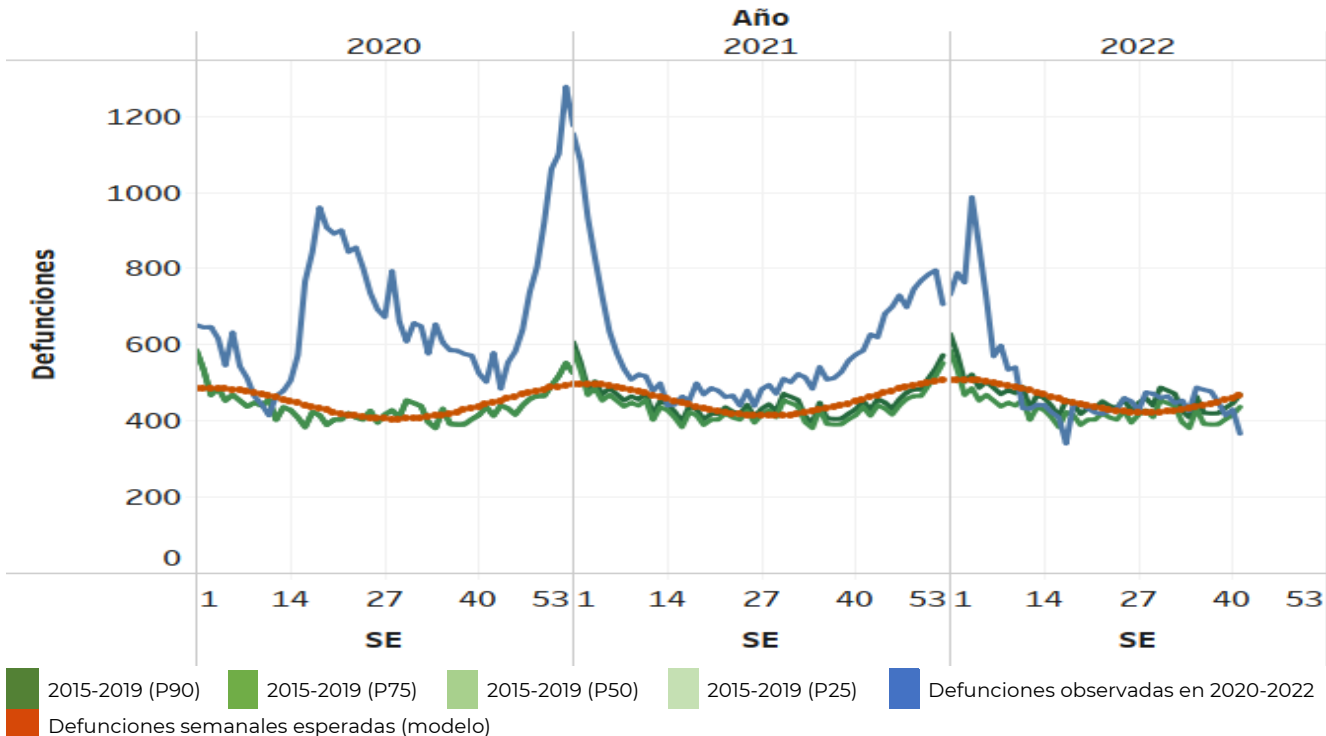
Exceso de mortalidad por entidad federativa

Figura 7. Aguascalientes. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



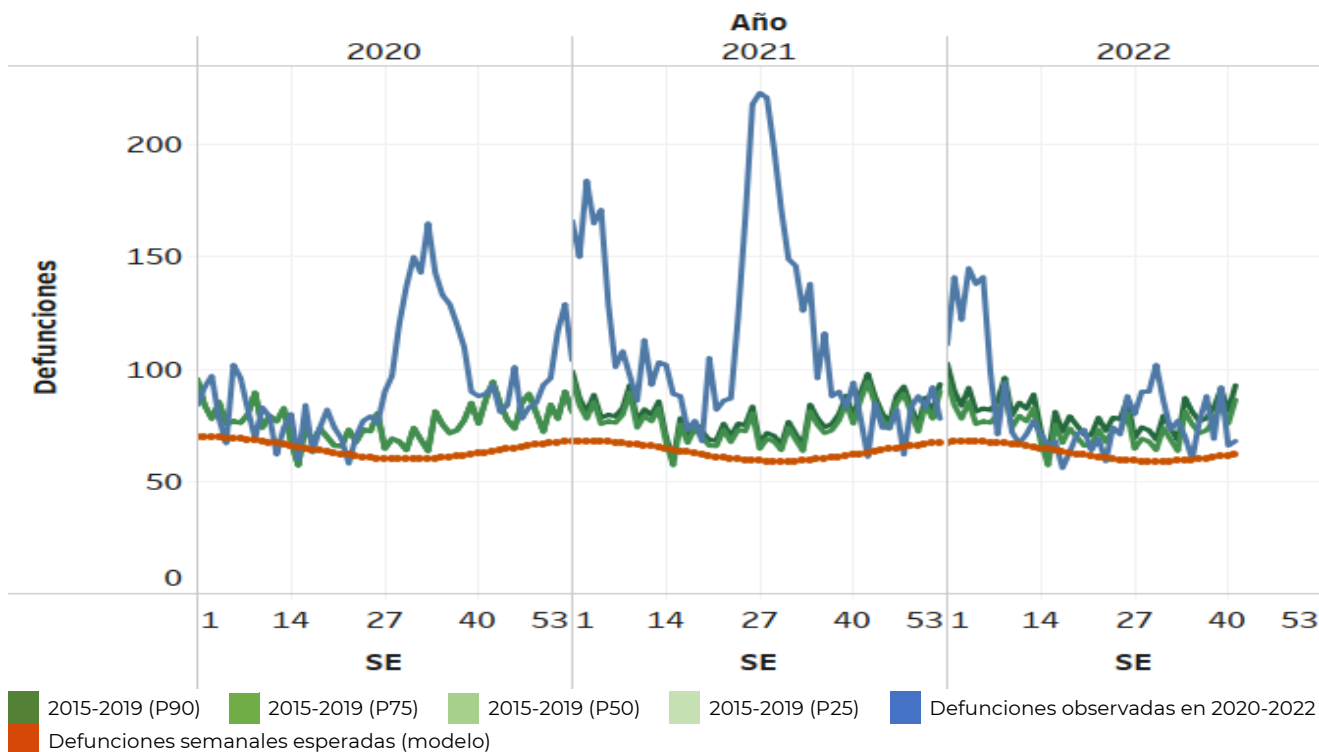
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 8. Baja California. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



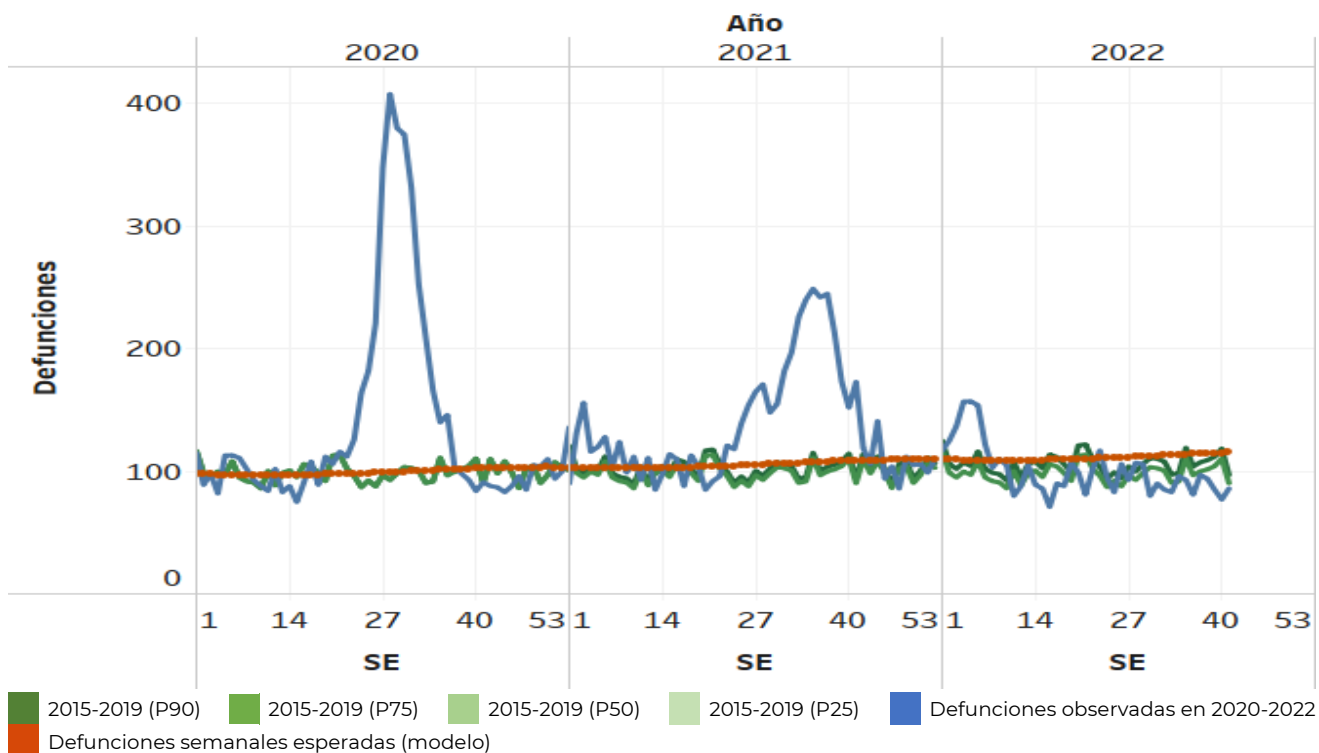
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 9. Baja California Sur. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



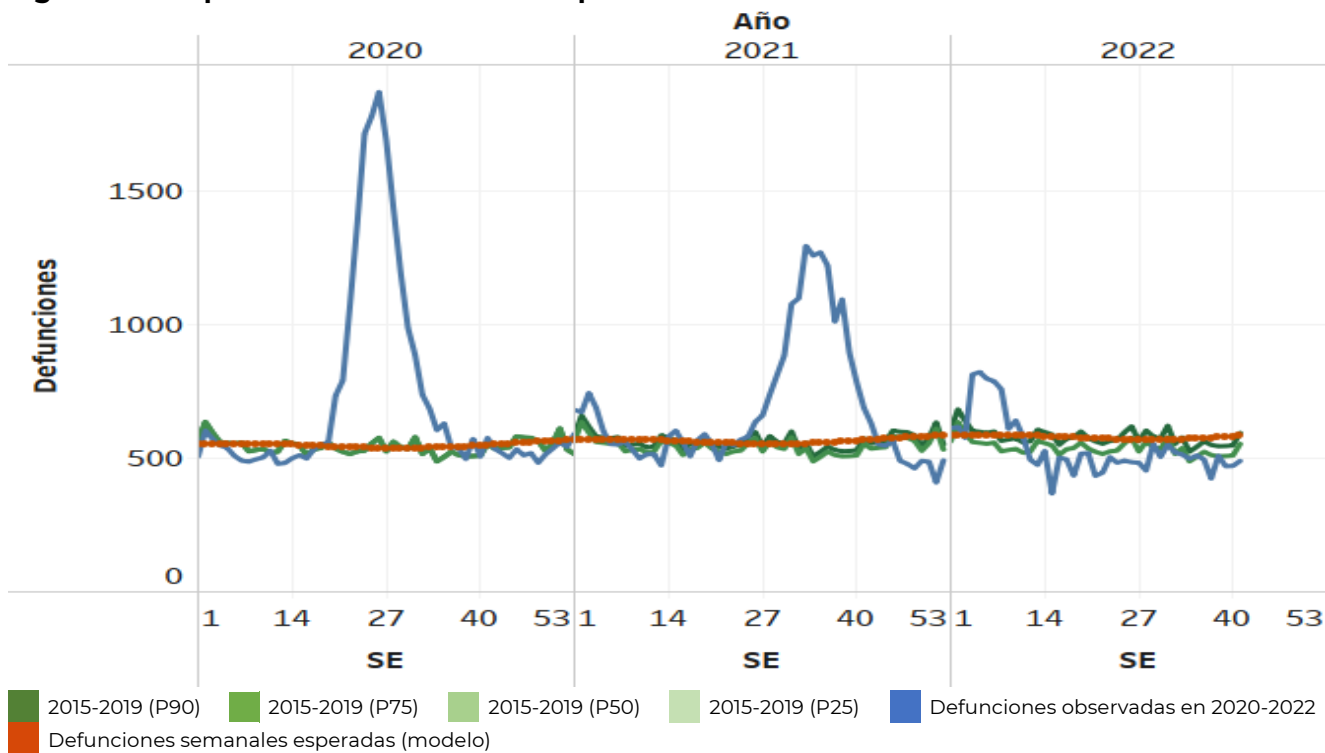
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 10. Campeche. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



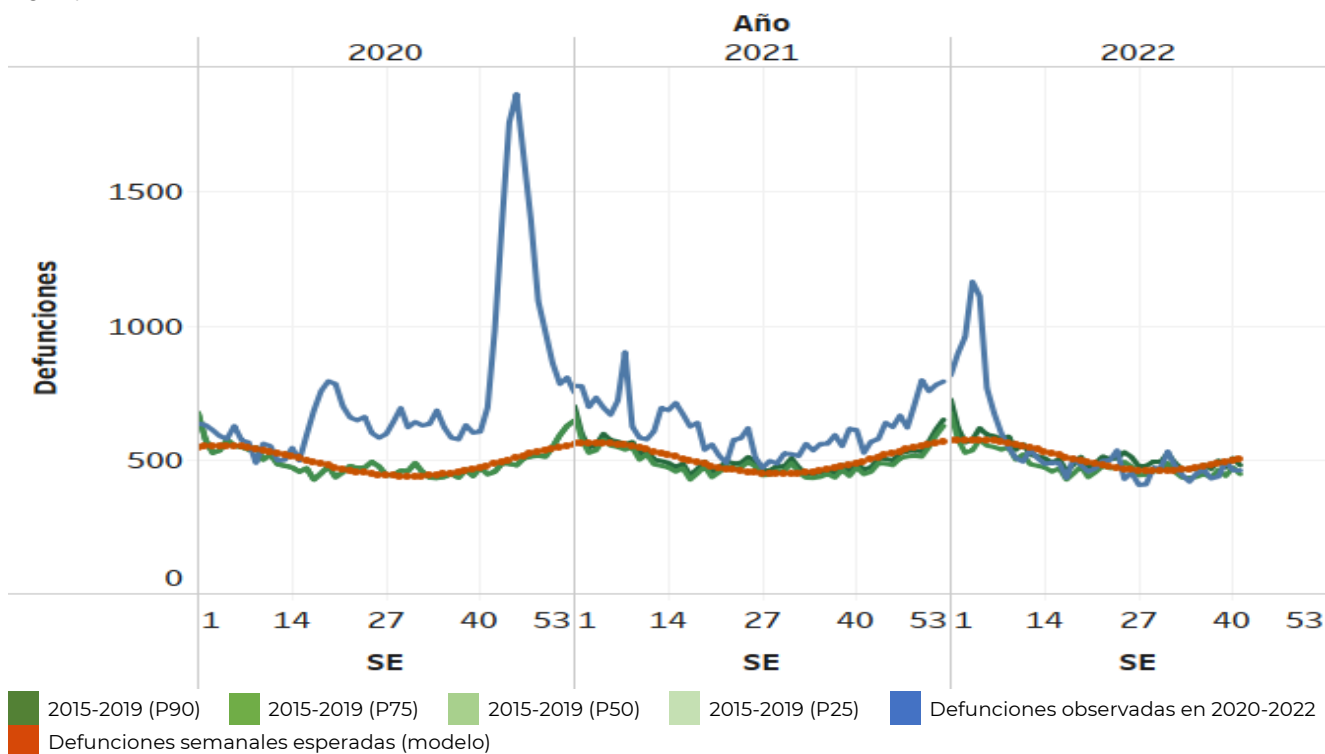
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 11. Chiapas. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



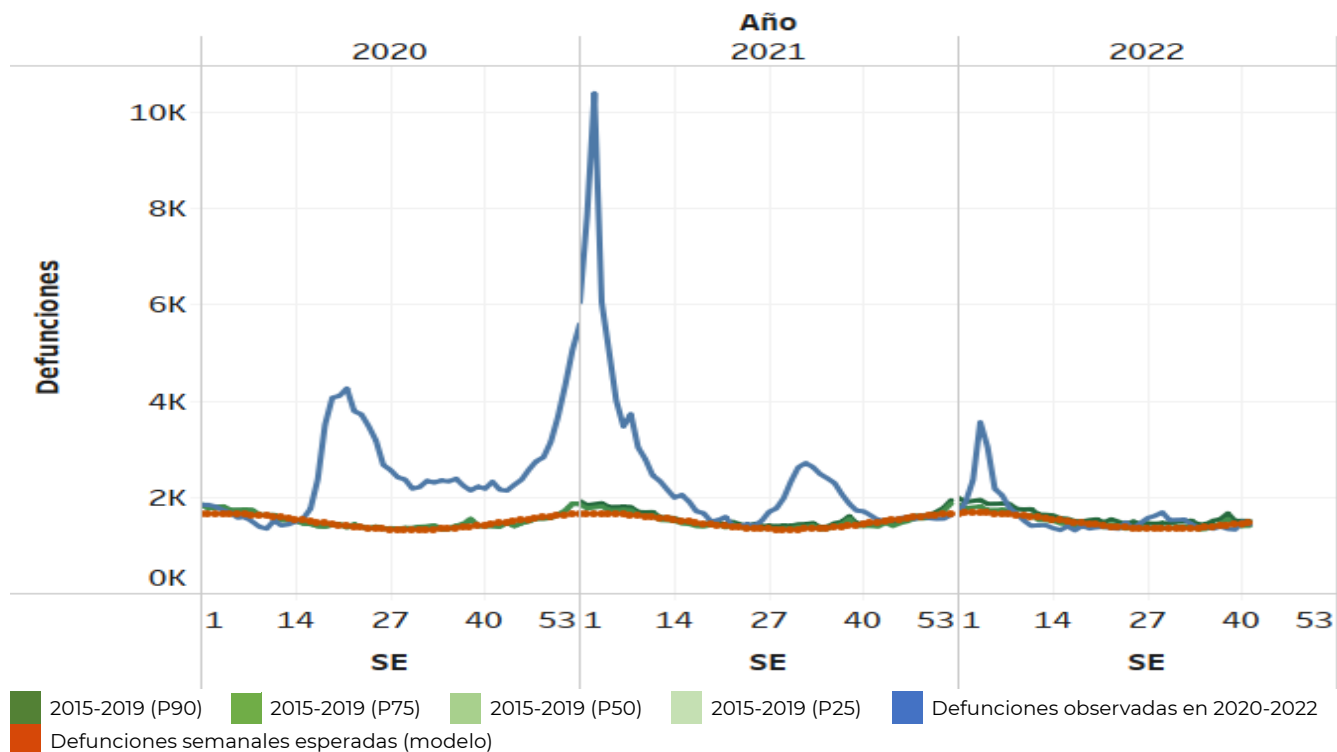
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 12. Chihuahua. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



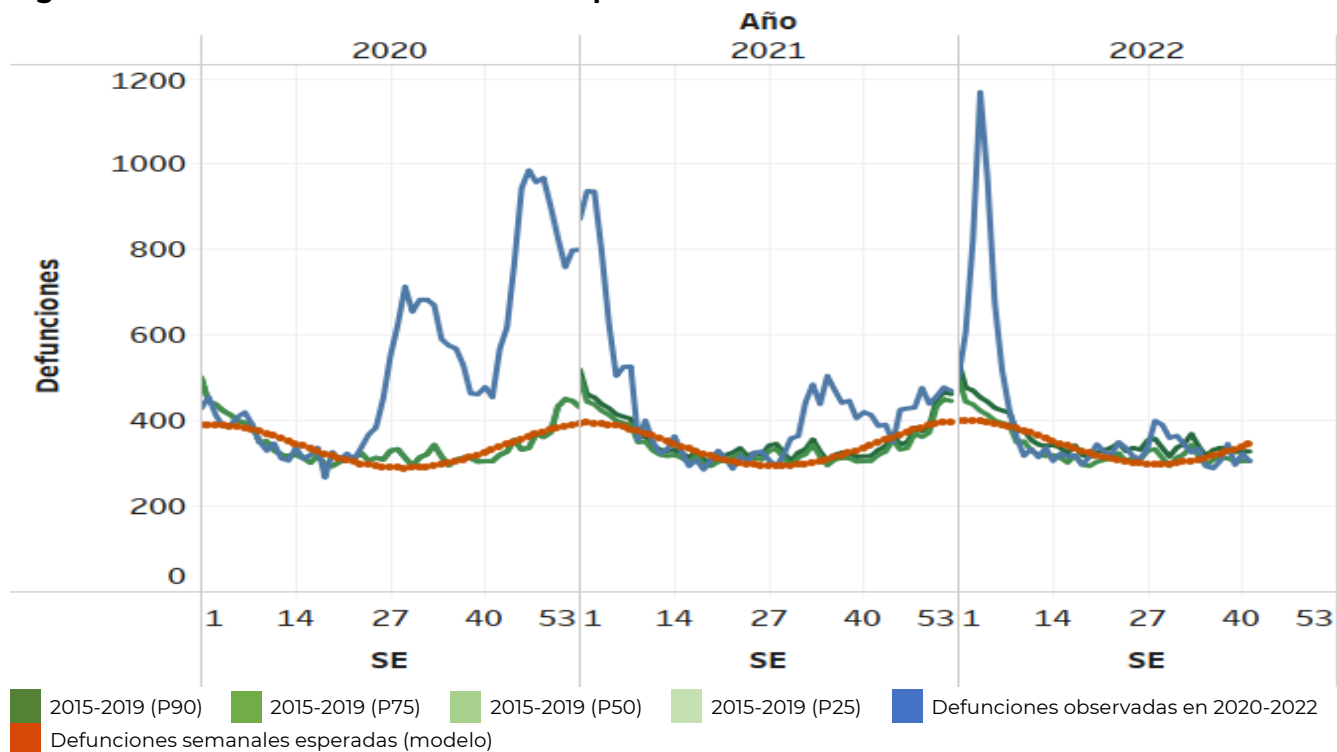
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 13. Ciudad de México. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

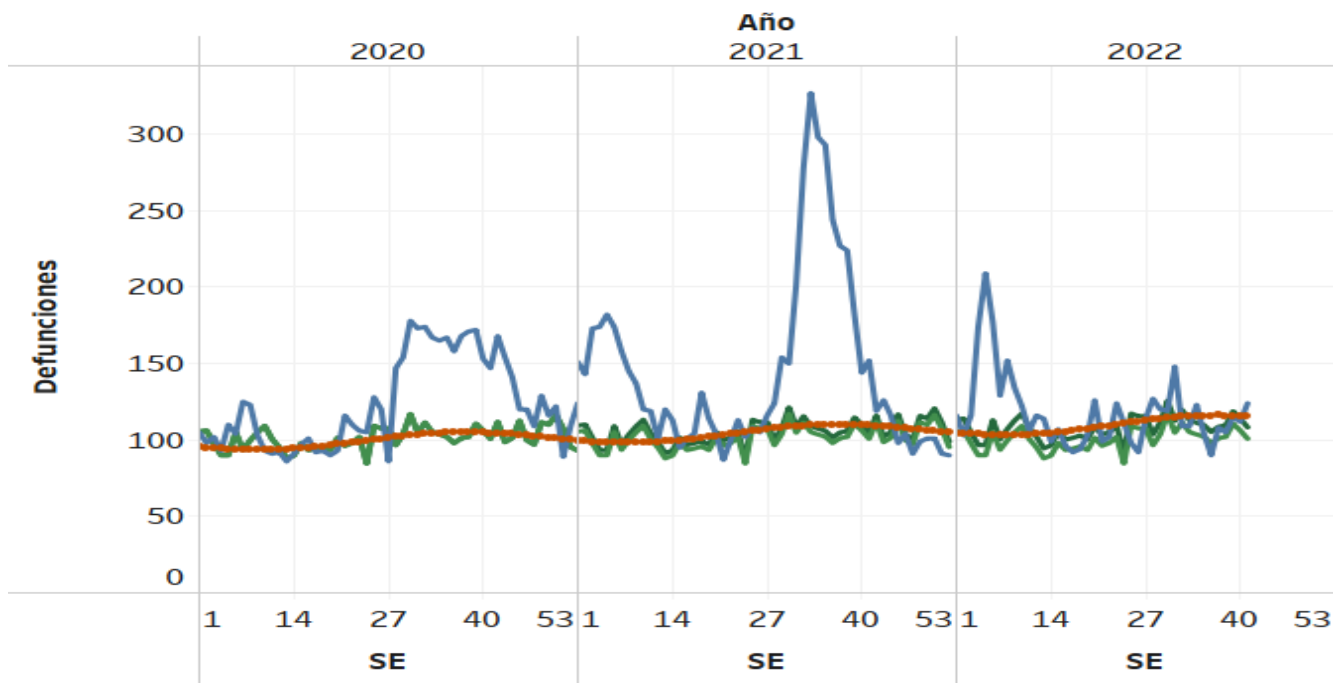
Figura 14. Coahuila. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

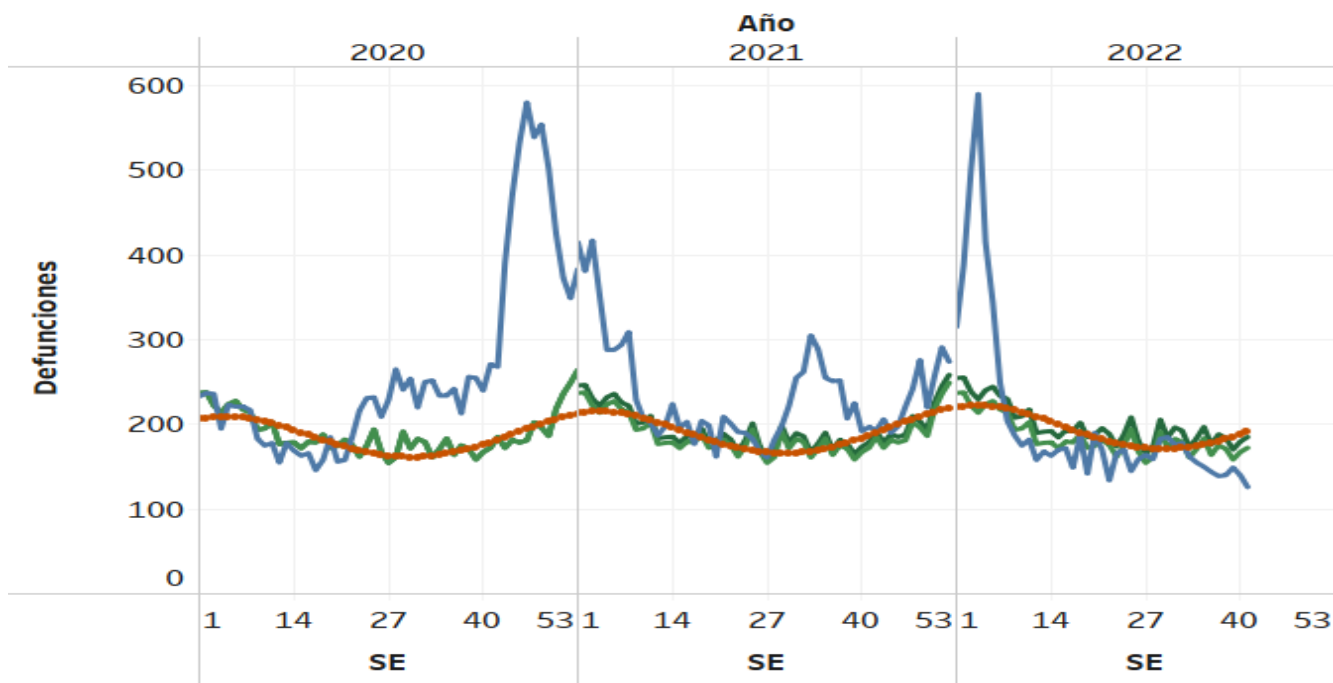
Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Figura 15. Colima. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



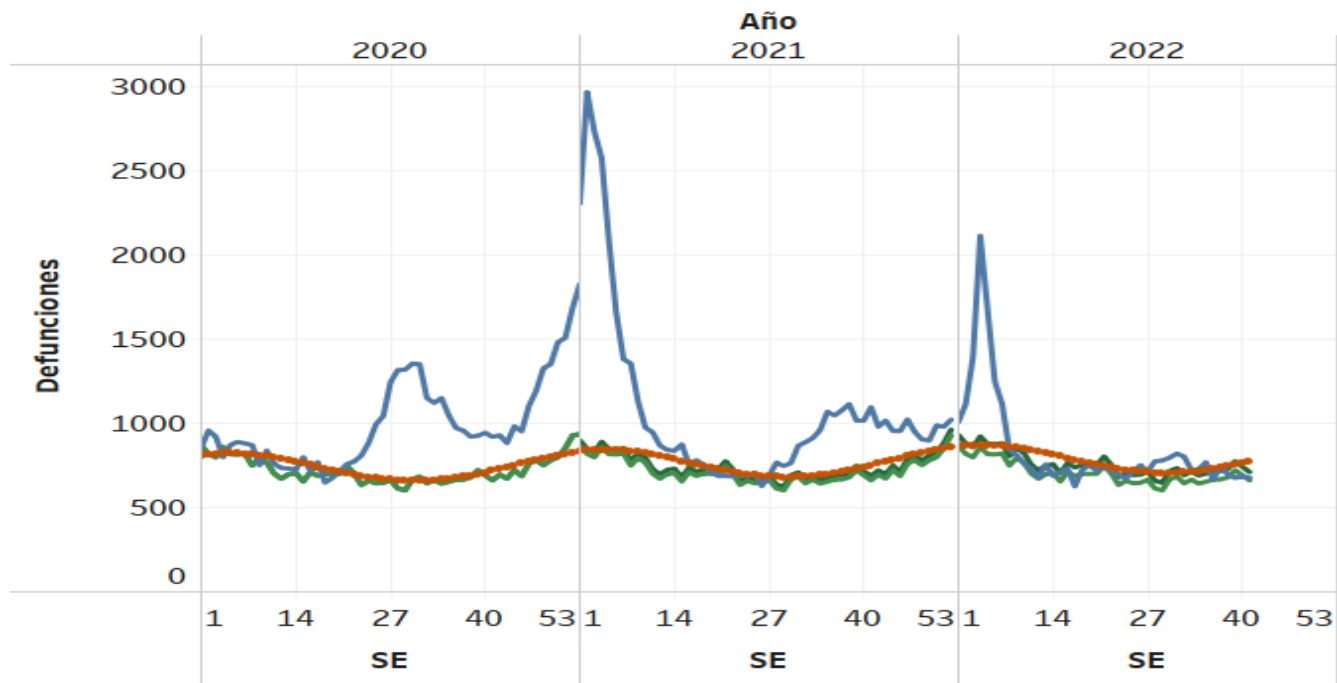
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 16. Durango. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

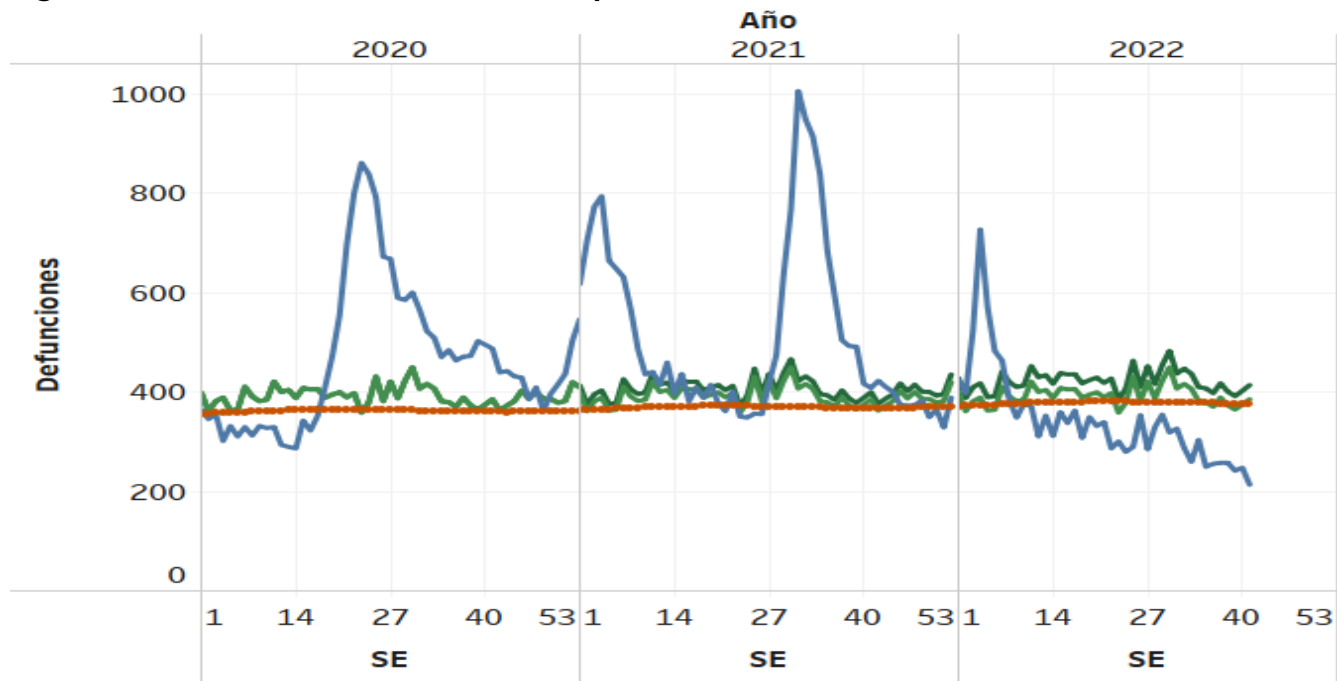
Figura 17. Guanajuato. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



■ 2015-2019 (P90)
 ■ 2015-2019 (P75)
 ■ 2015-2019 (P50)
 ■ 2015-2019 (P25)
 ■ Defunciones observadas en 2020-2022
■ Defunciones semanales esperadas (modelo)

Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

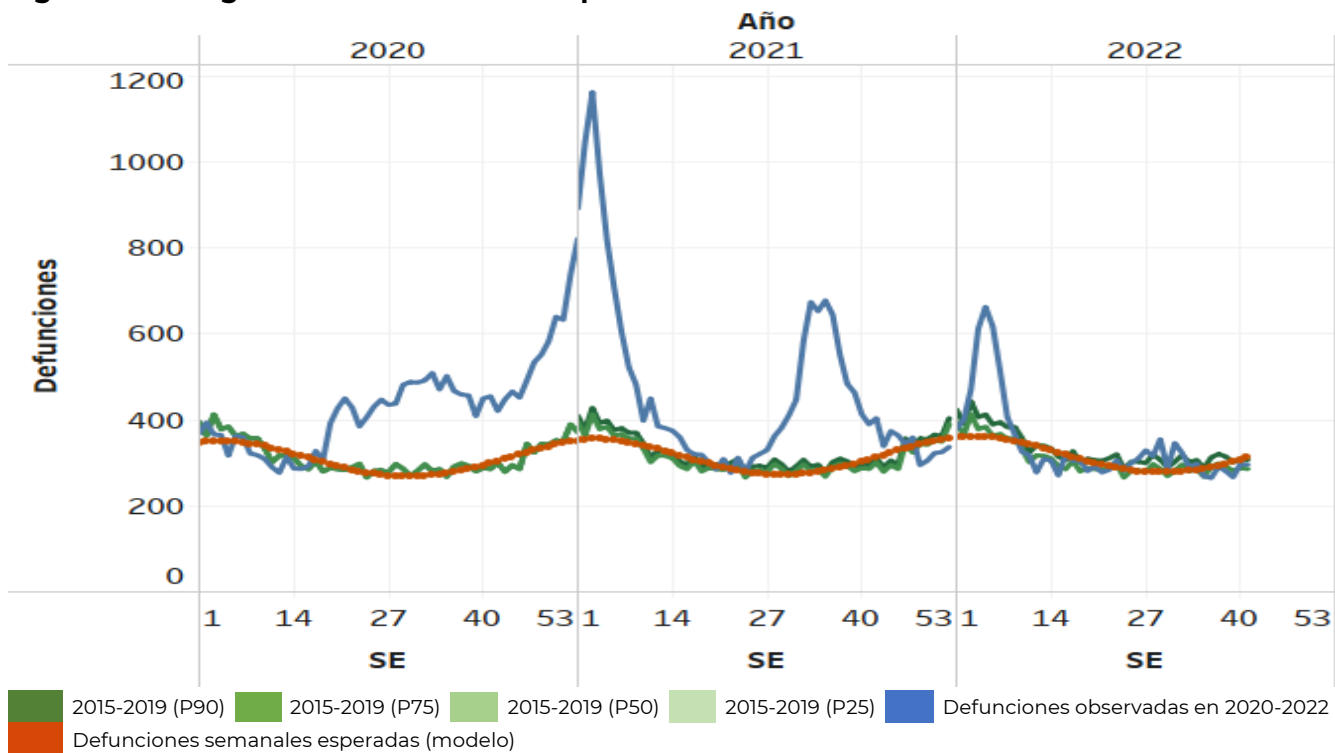
Figura 18. Guerrero. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



■ 2015-2019 (P90)
 ■ 2015-2019 (P75)
 ■ 2015-2019 (P50)
 ■ 2015-2019 (P25)
 ■ Defunciones observadas en 2020-2022
■ Defunciones semanales esperadas (modelo)

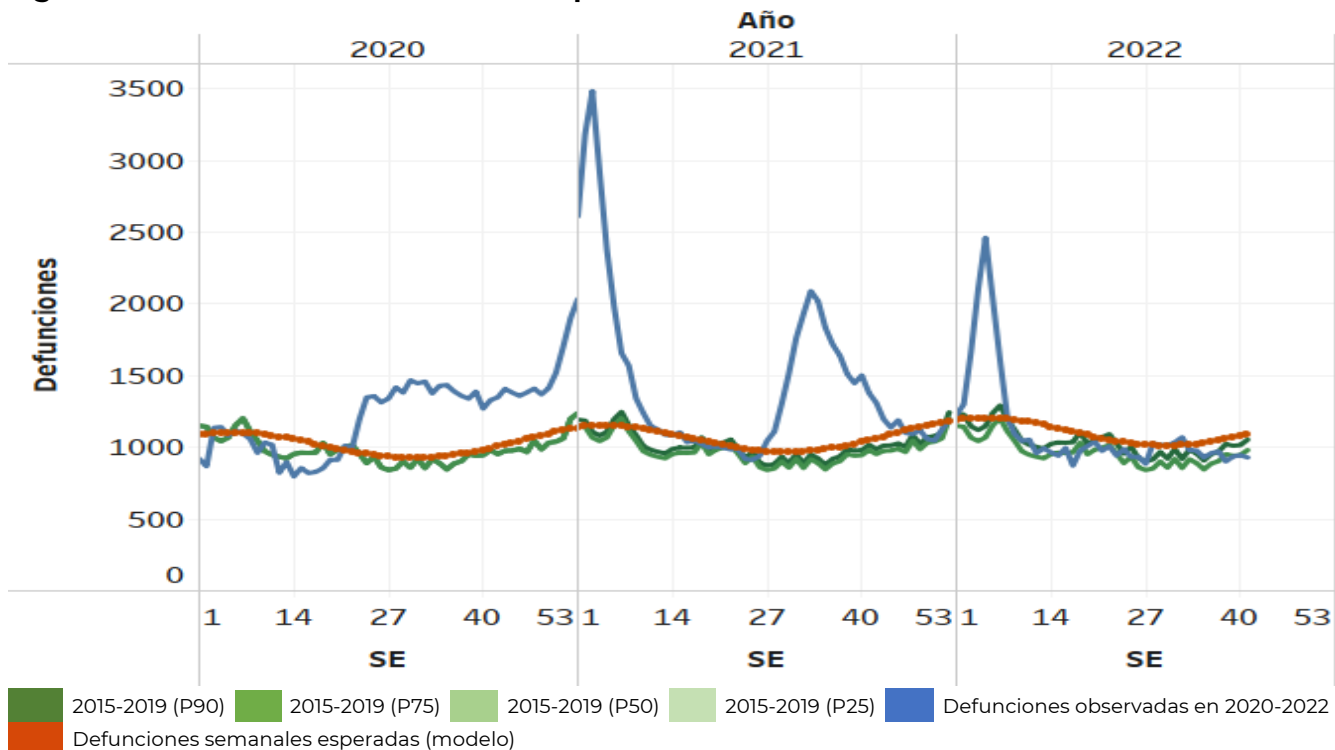
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 19. Hidalgo. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



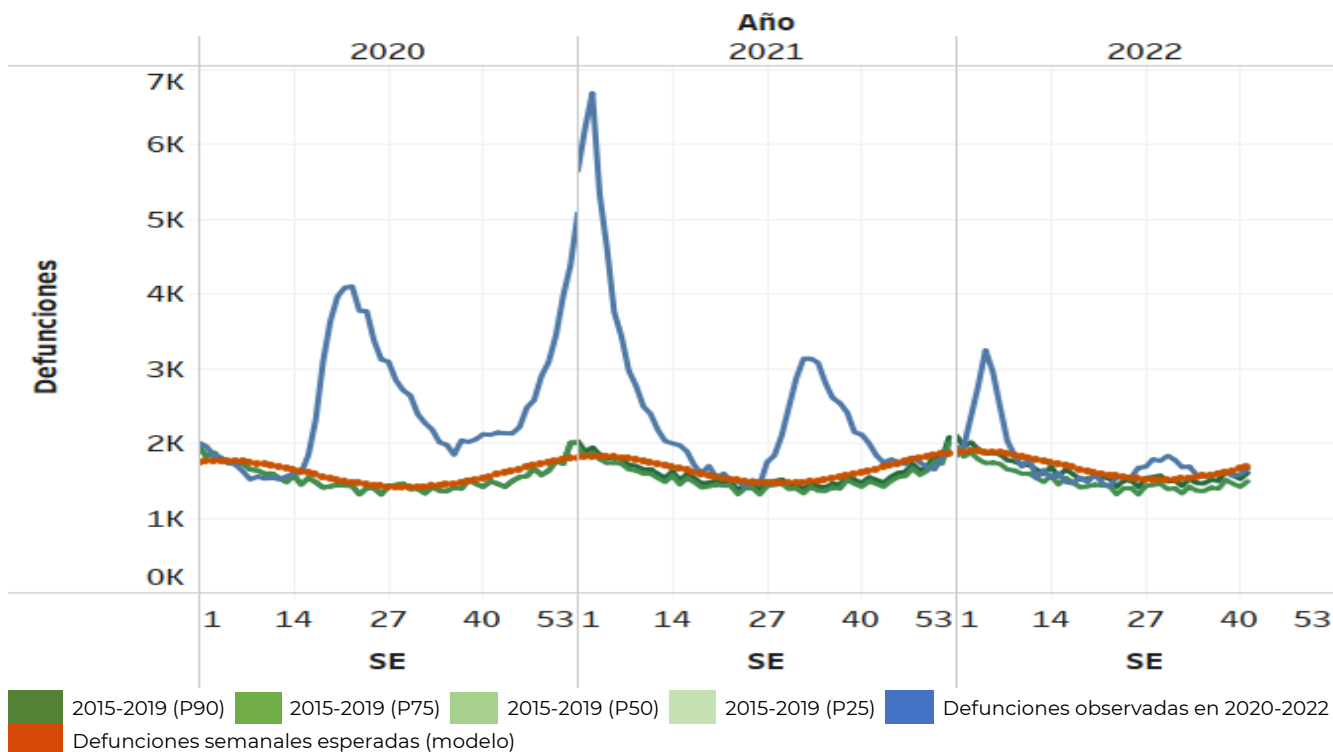
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 20. Jalisco. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



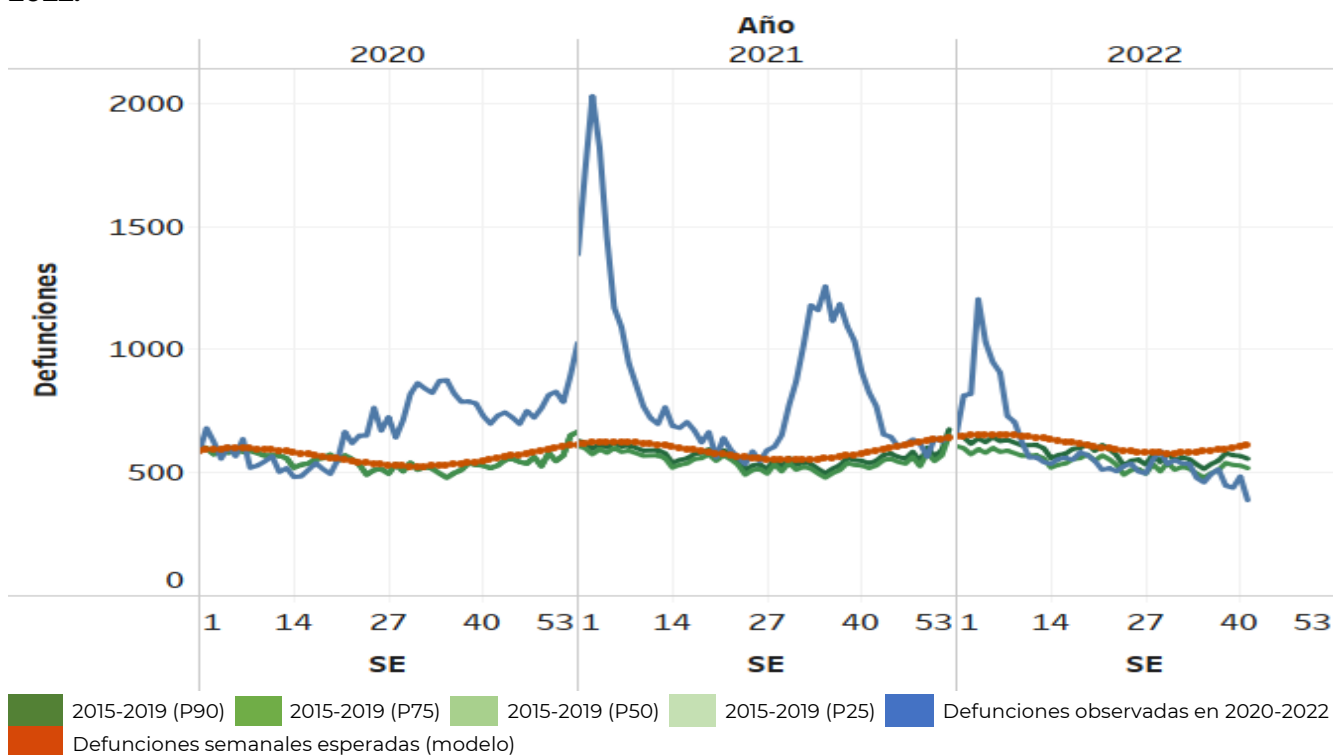
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 21. Estado de México. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

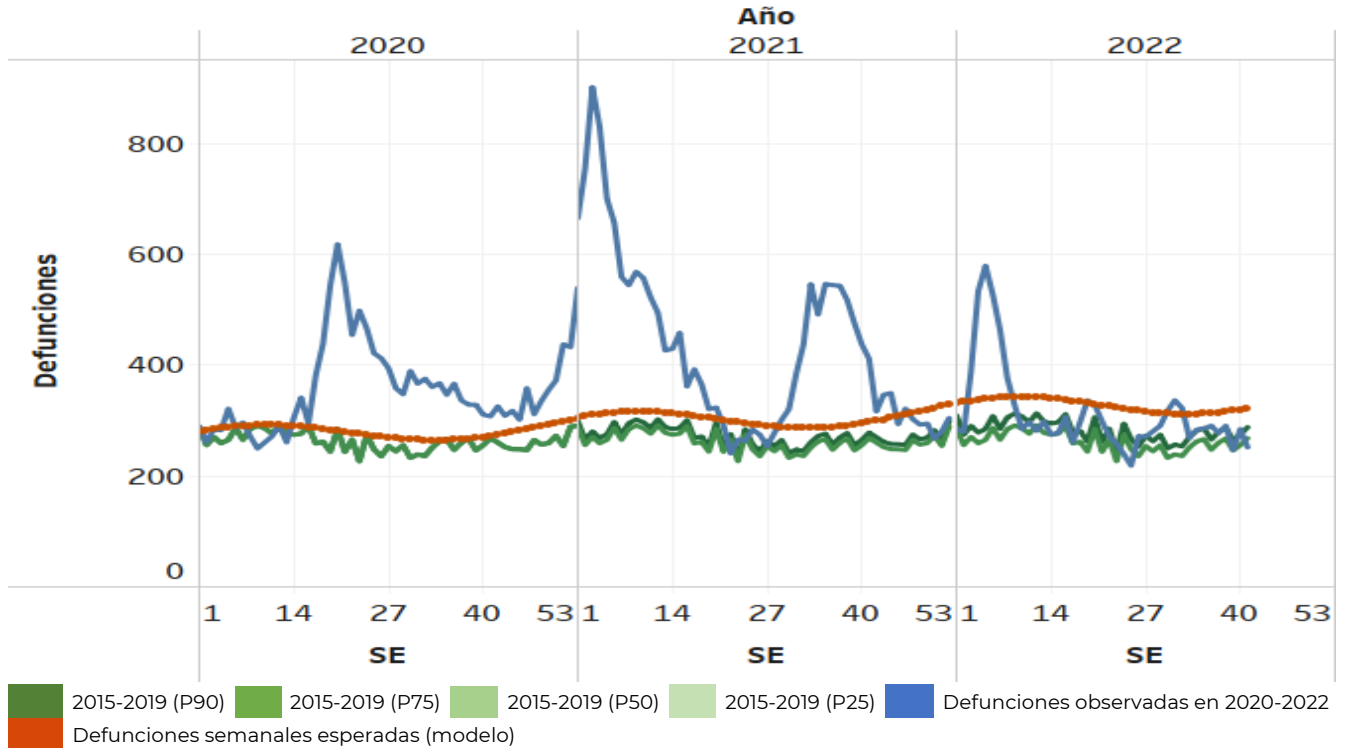
Figura 22. Michoacán. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

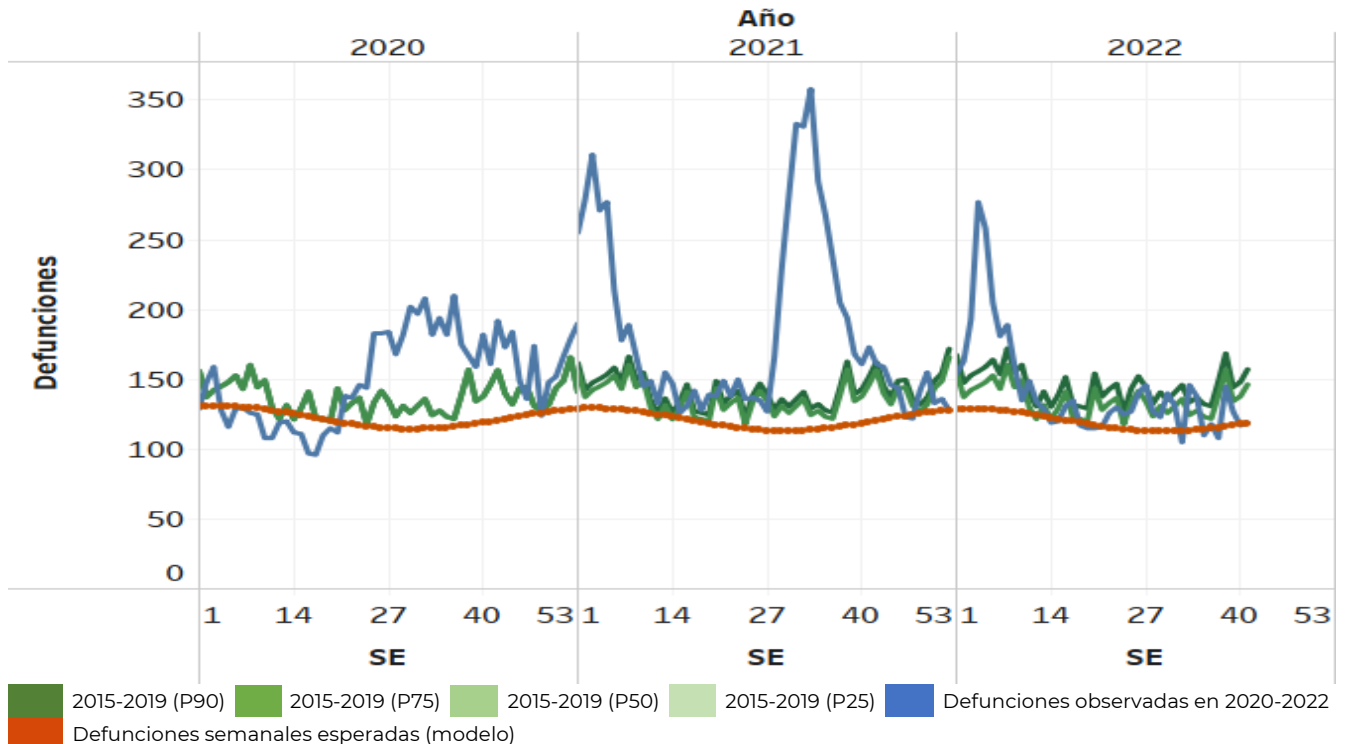
Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Figura 23. Morelos. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



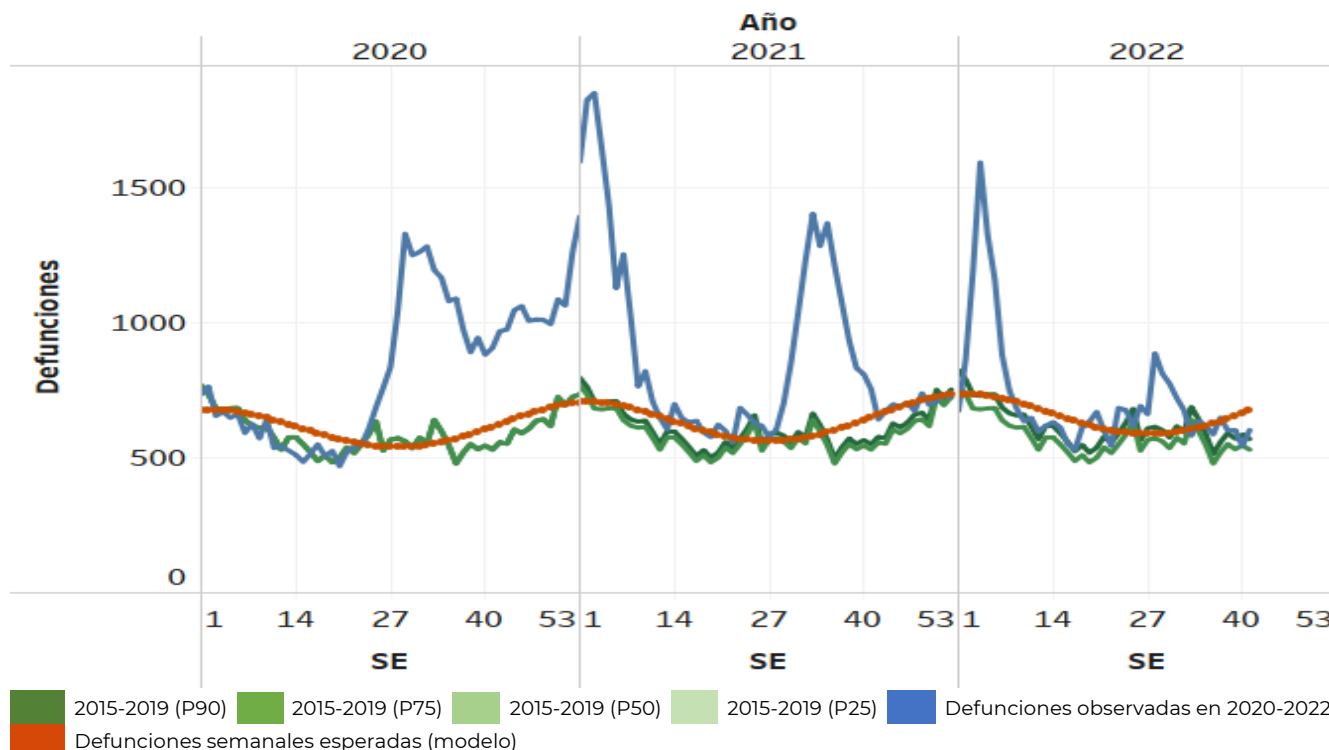
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 24. Nayarit. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



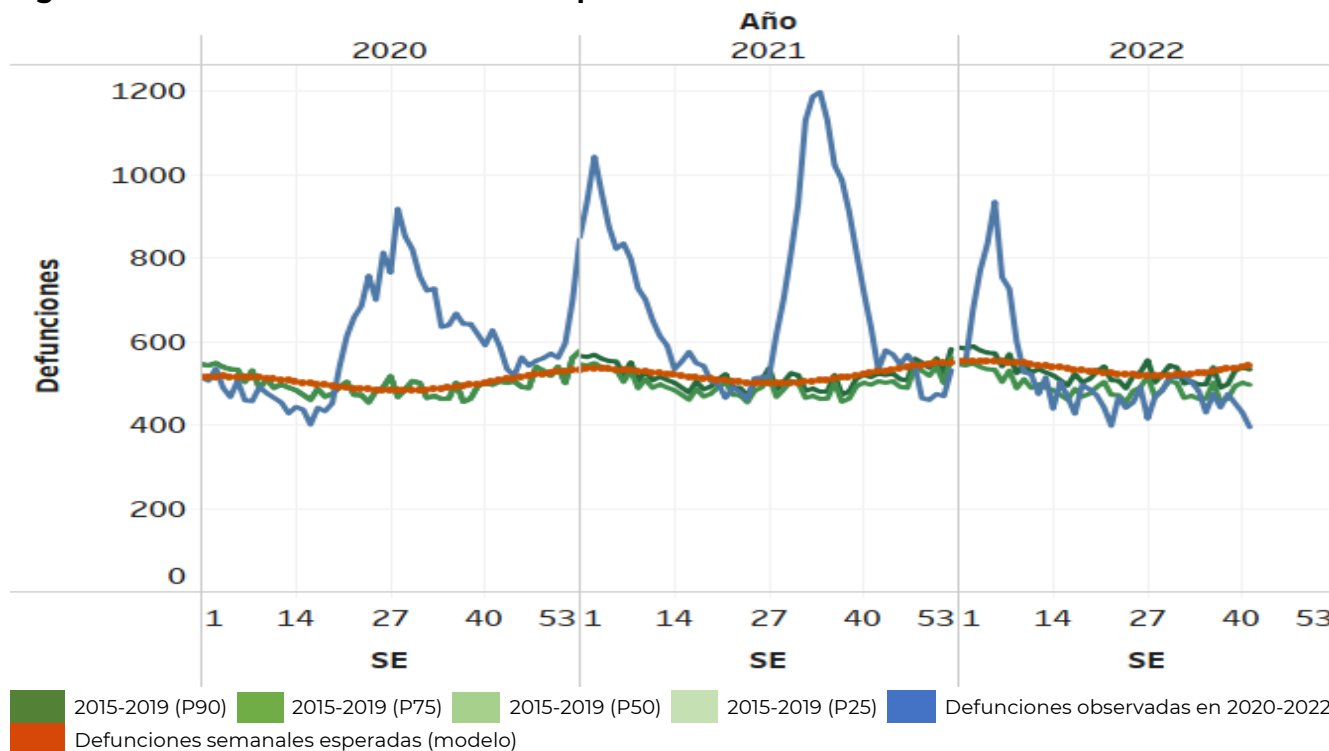
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 25. Nuevo León. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

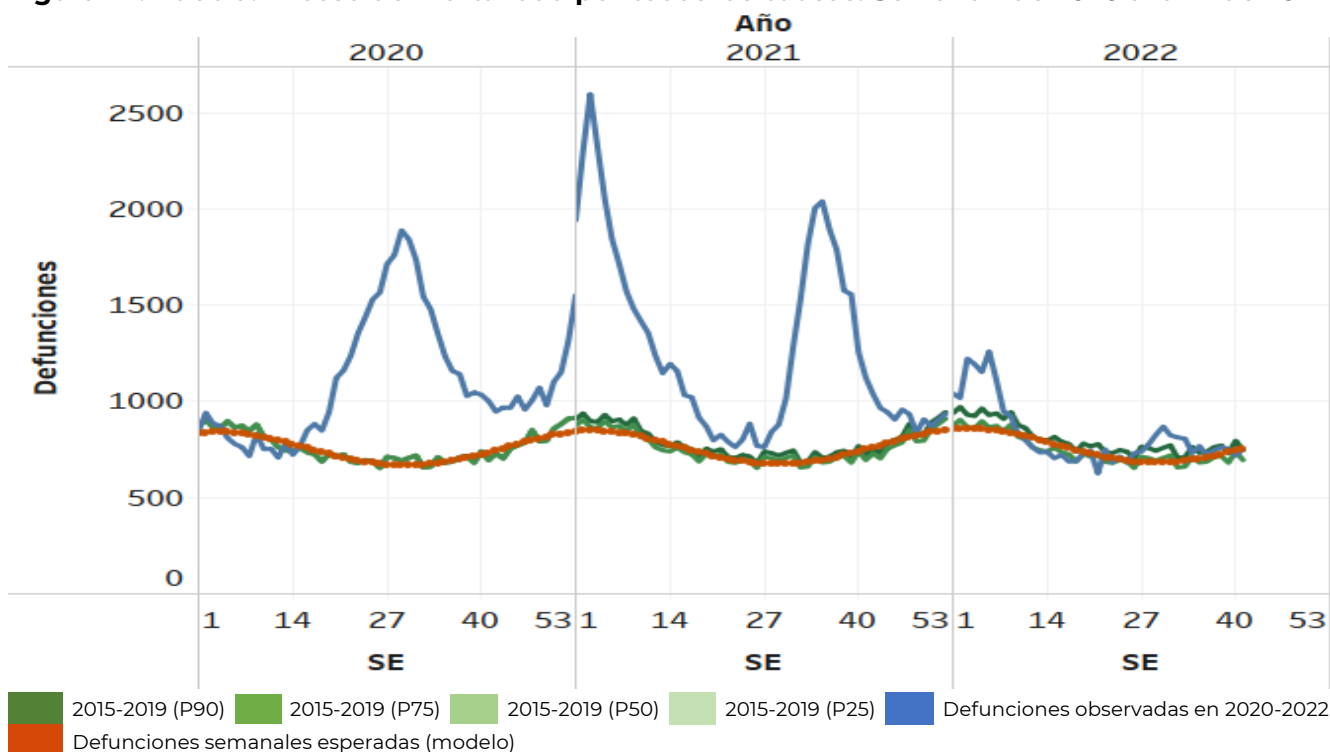
Figura 26 Oaxaca. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

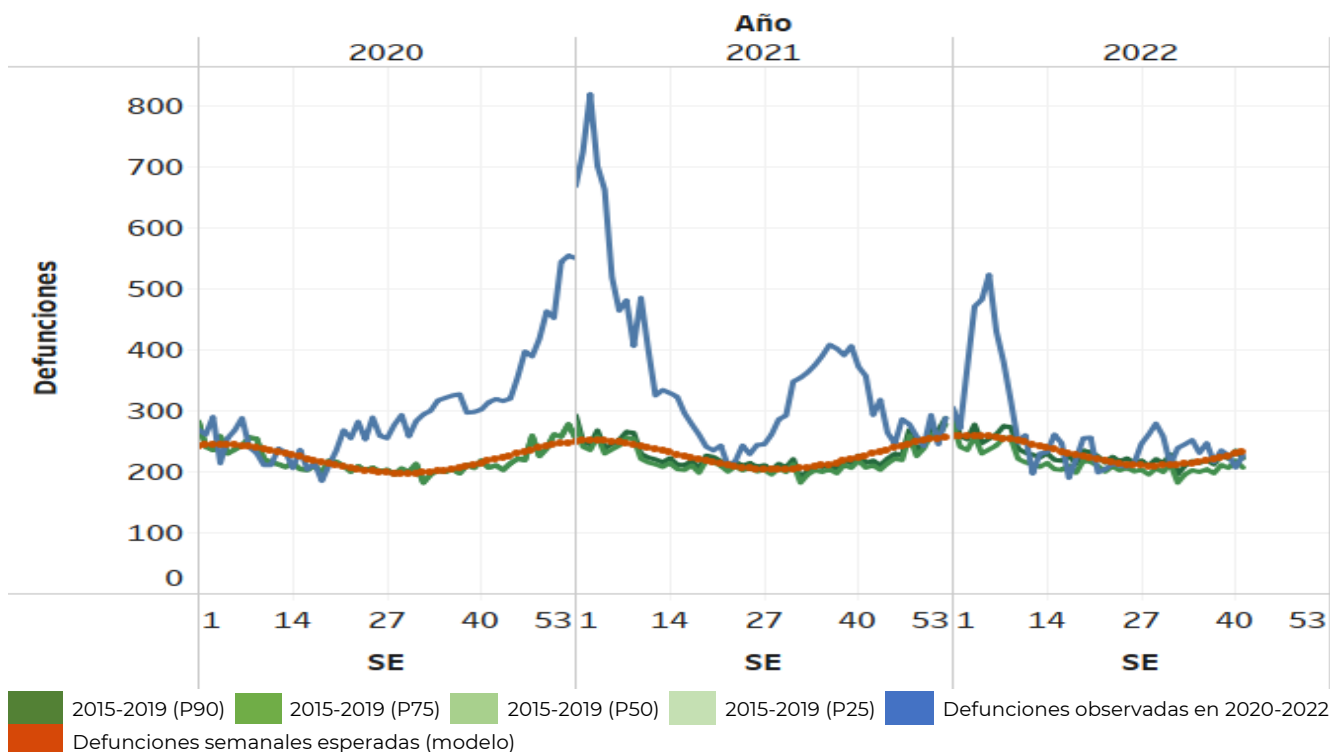
Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Figura 27. Puebla. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



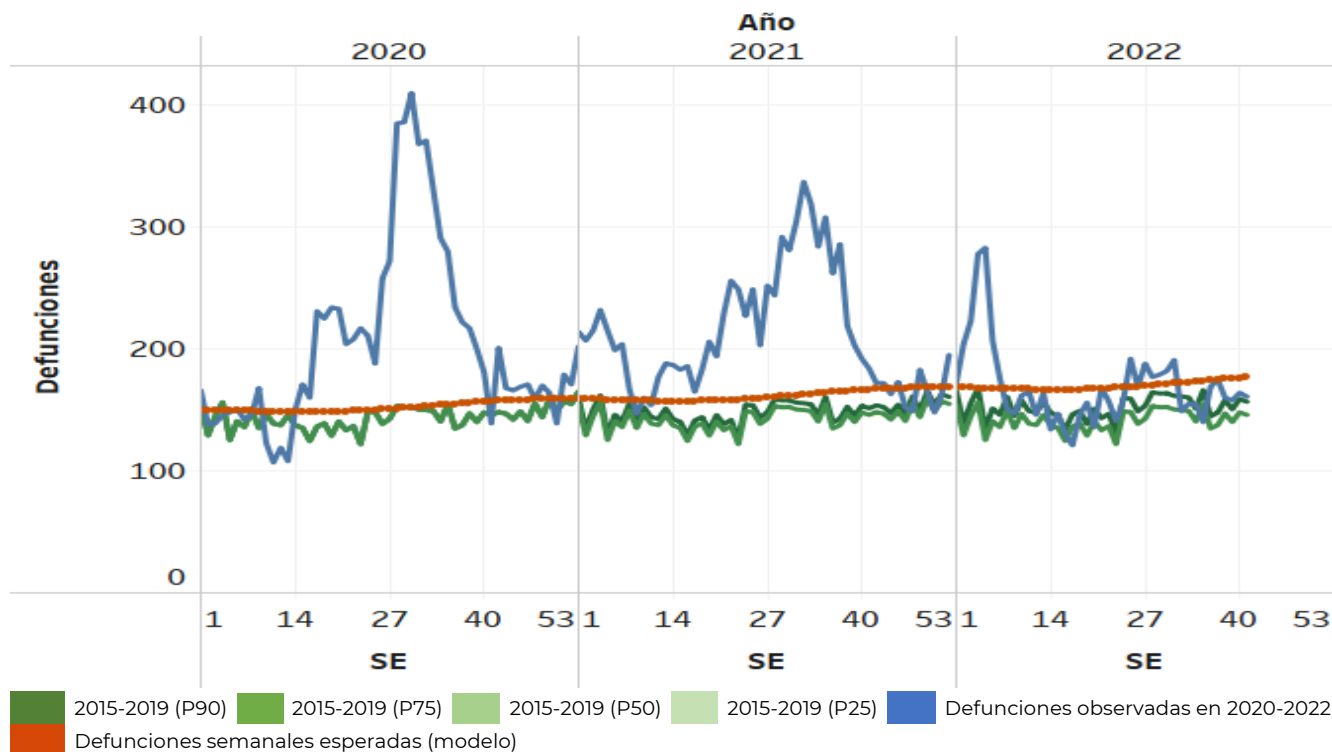
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 28. Querétaro. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



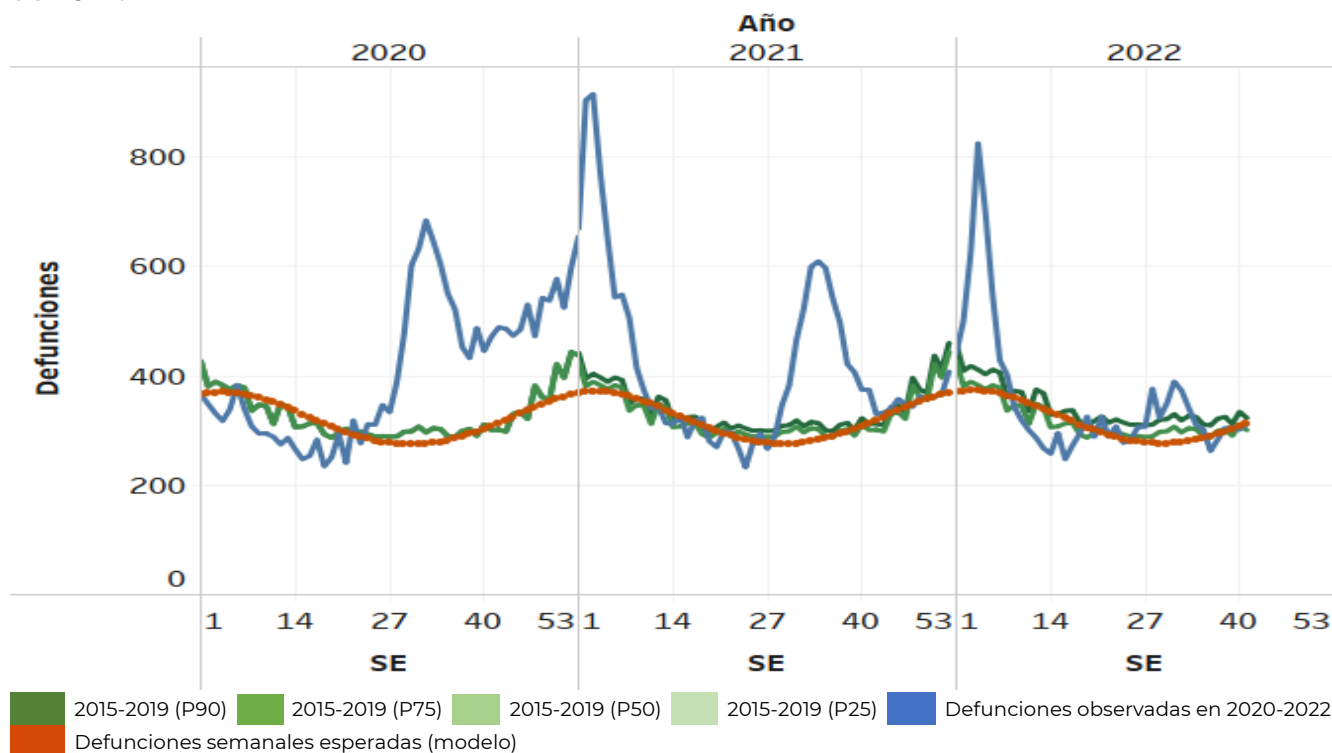
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 29. Quintana Roo. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

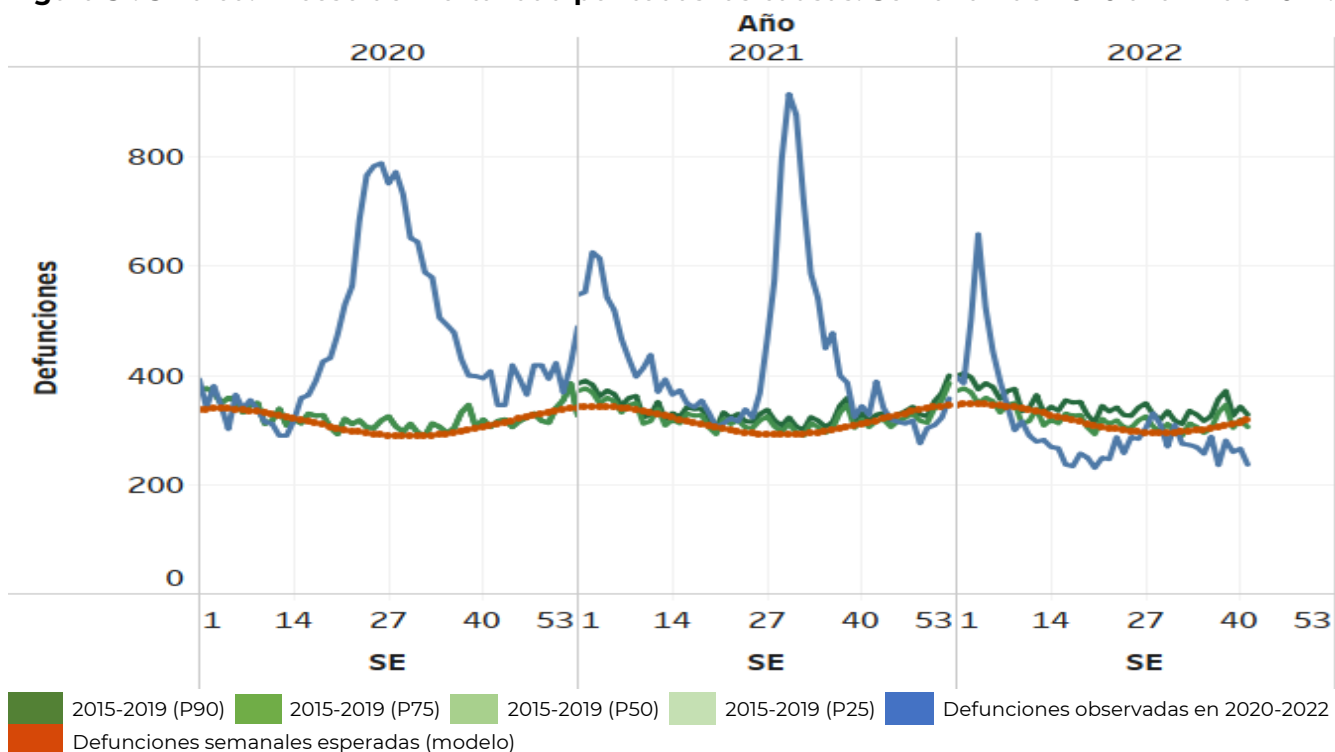
Figura 30. San Luis Potosí. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

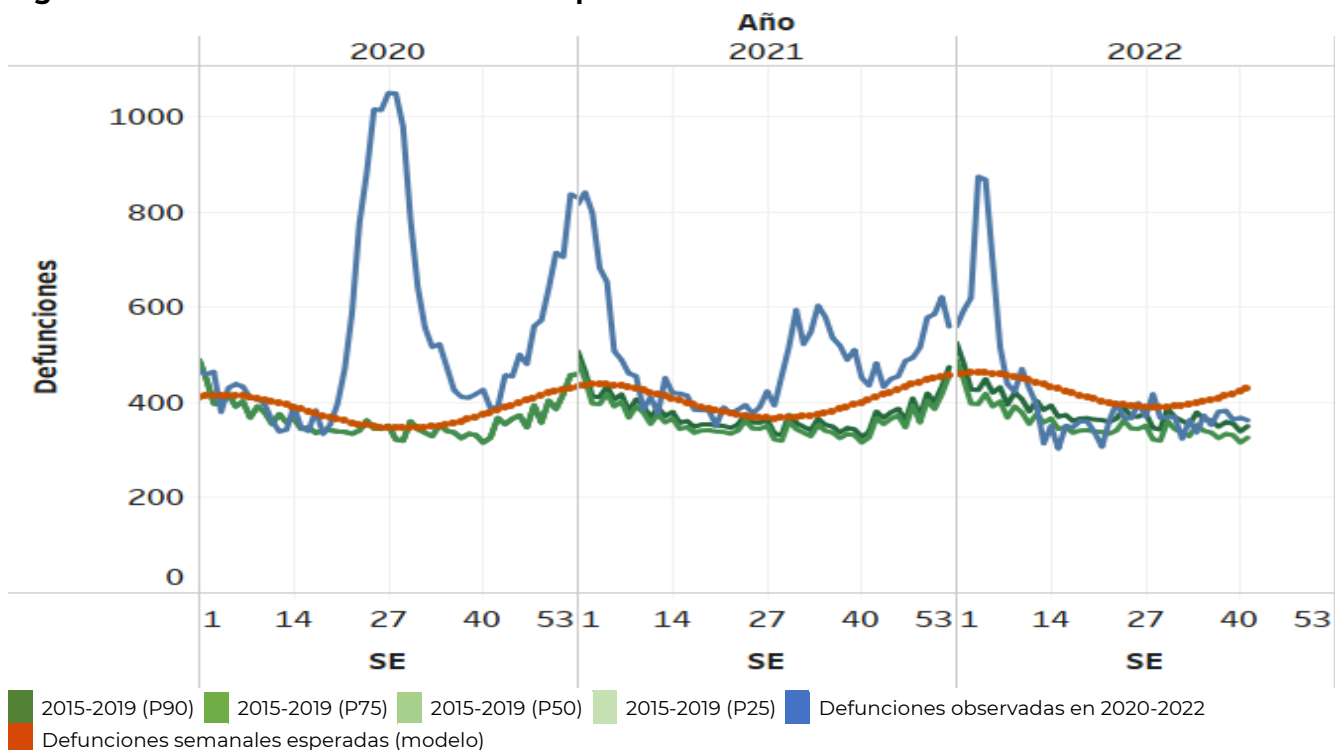
Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Figura 31. Sinaloa. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



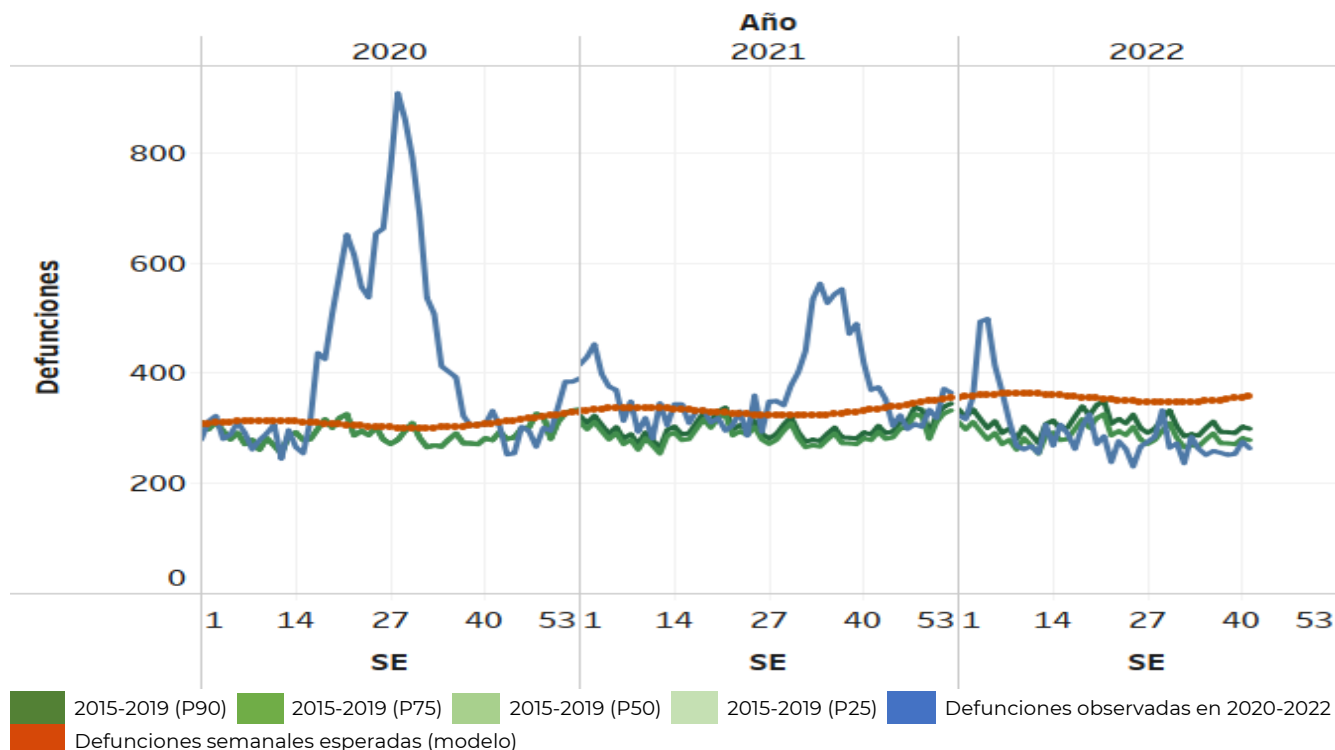
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 32. Sonora. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



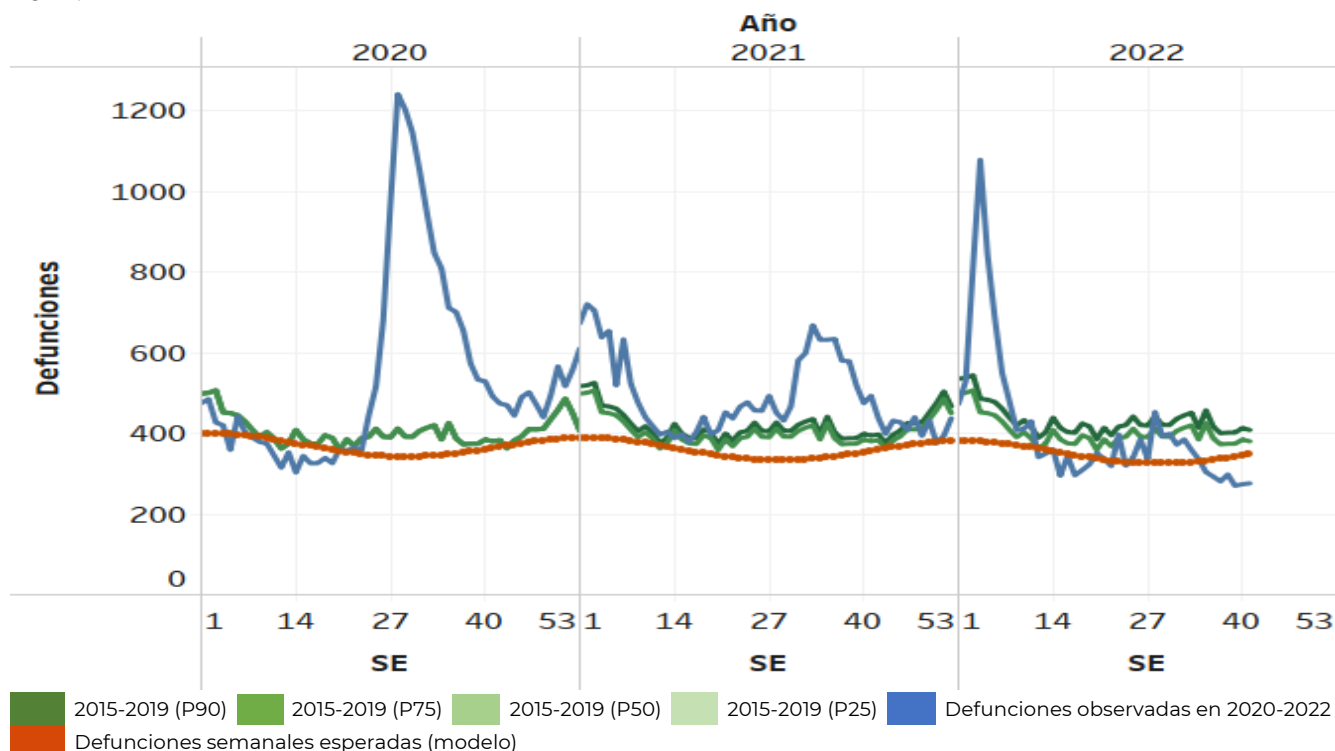
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 33. Tabasco. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

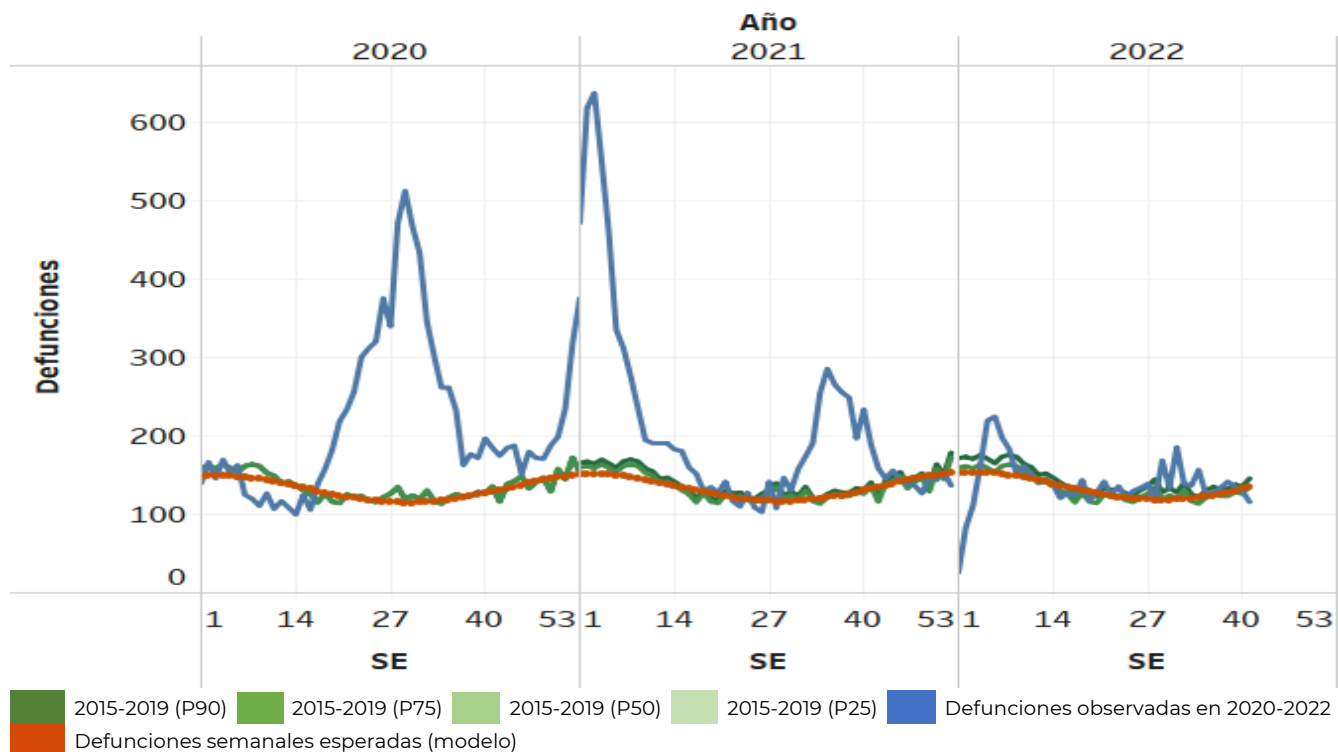
Figura 34. Tamaulipas. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

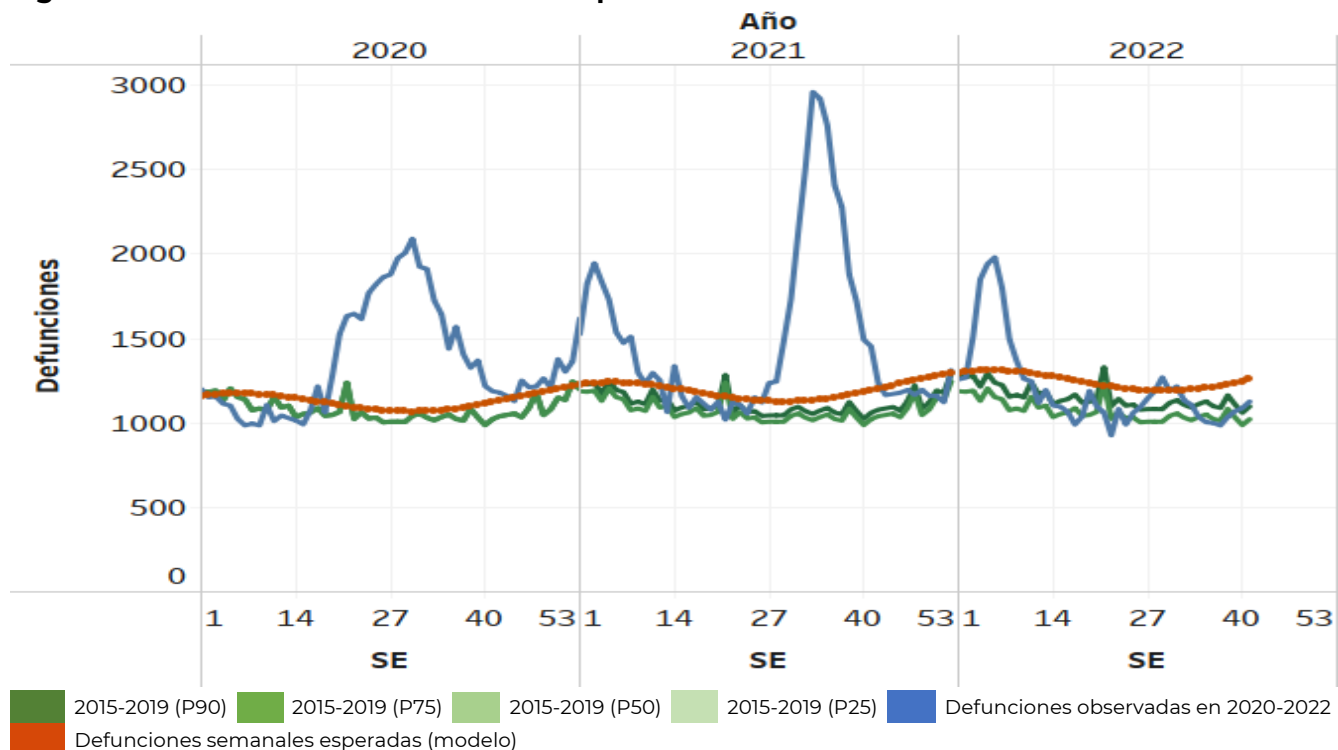
Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Figura 35. Tlaxcala. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



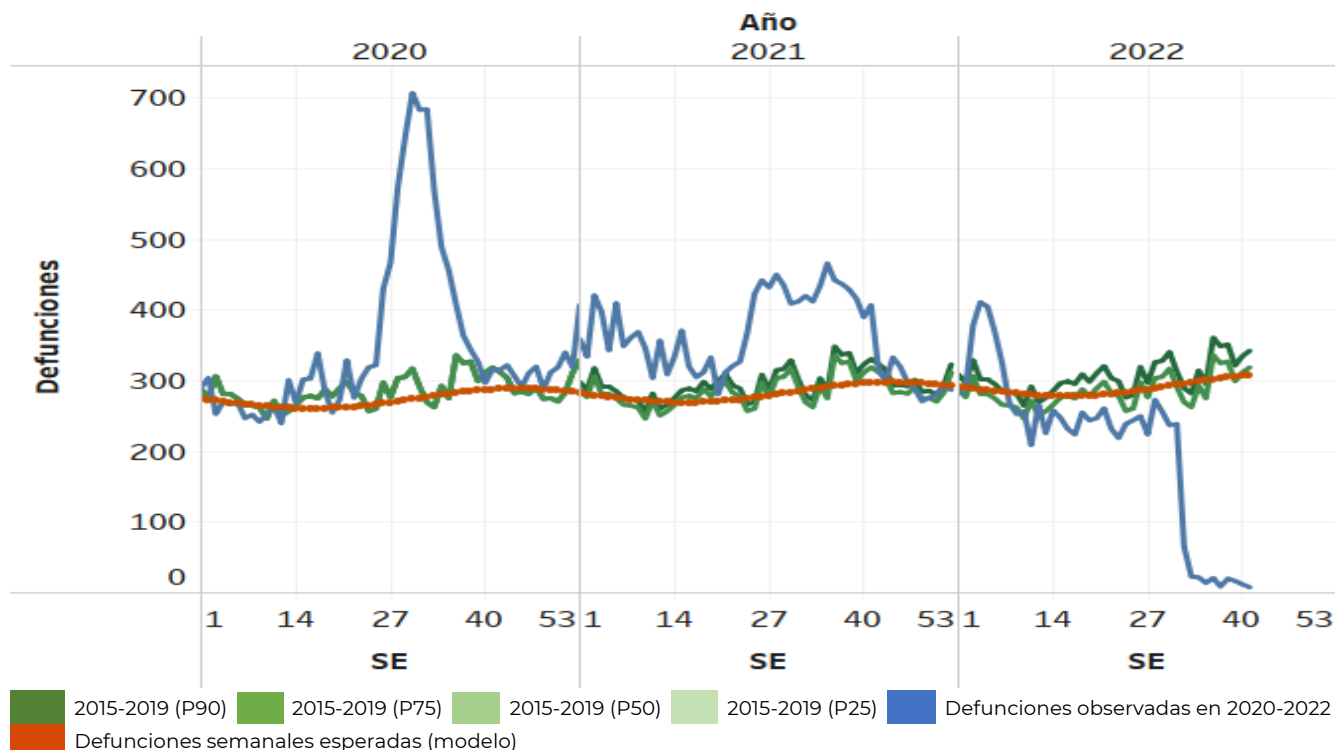
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 36. Veracruz. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



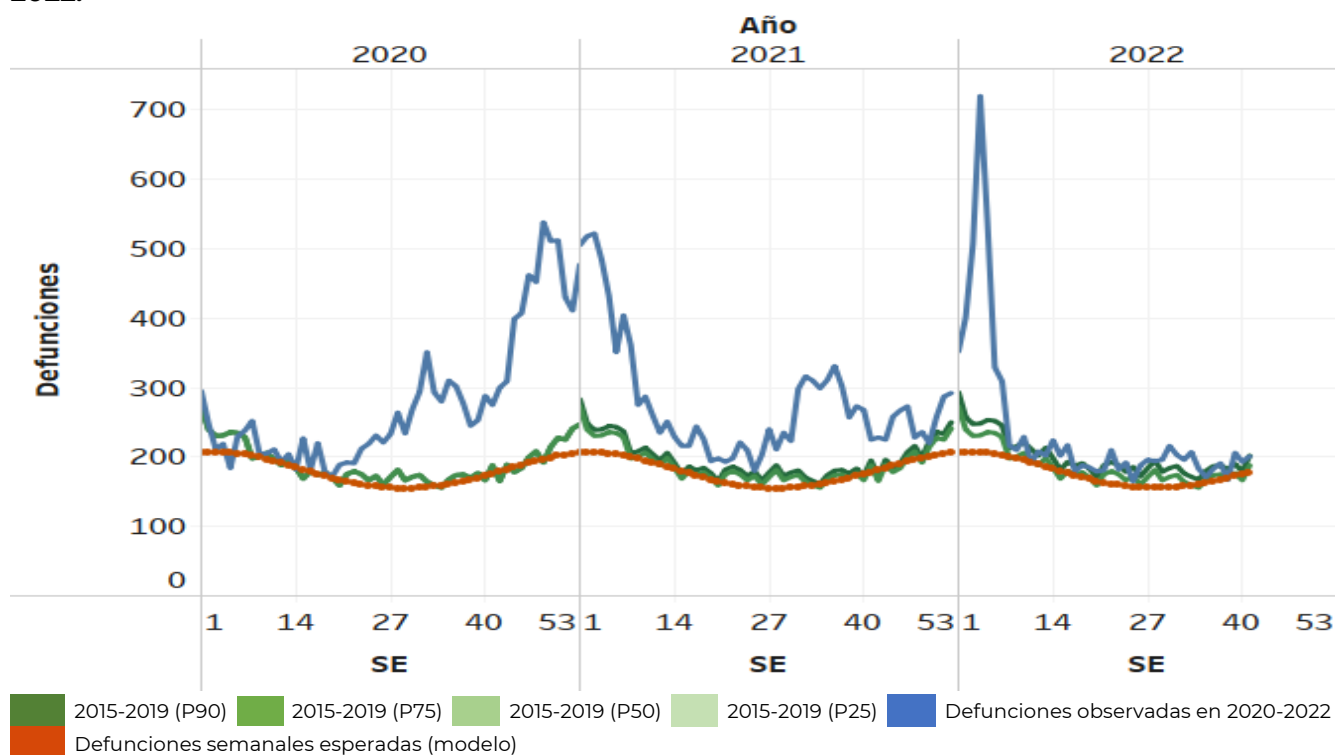
Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 37. Yucatán. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Figura 38. Zacatecas. Exceso de mortalidad por todas las causas: Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



Fuente: Secretaría de Salud. Canal endémico y modelo calculado con las defunciones por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2015 a 2019, INEGI y el exceso de mortalidad estimado con las actas de defunción por semana epidemiológica de ocurrencia y entidad de registro, 2020-2022, RENAPO.

Tabla 5. Exceso de mortalidad por todas las causas por Región, México, Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.

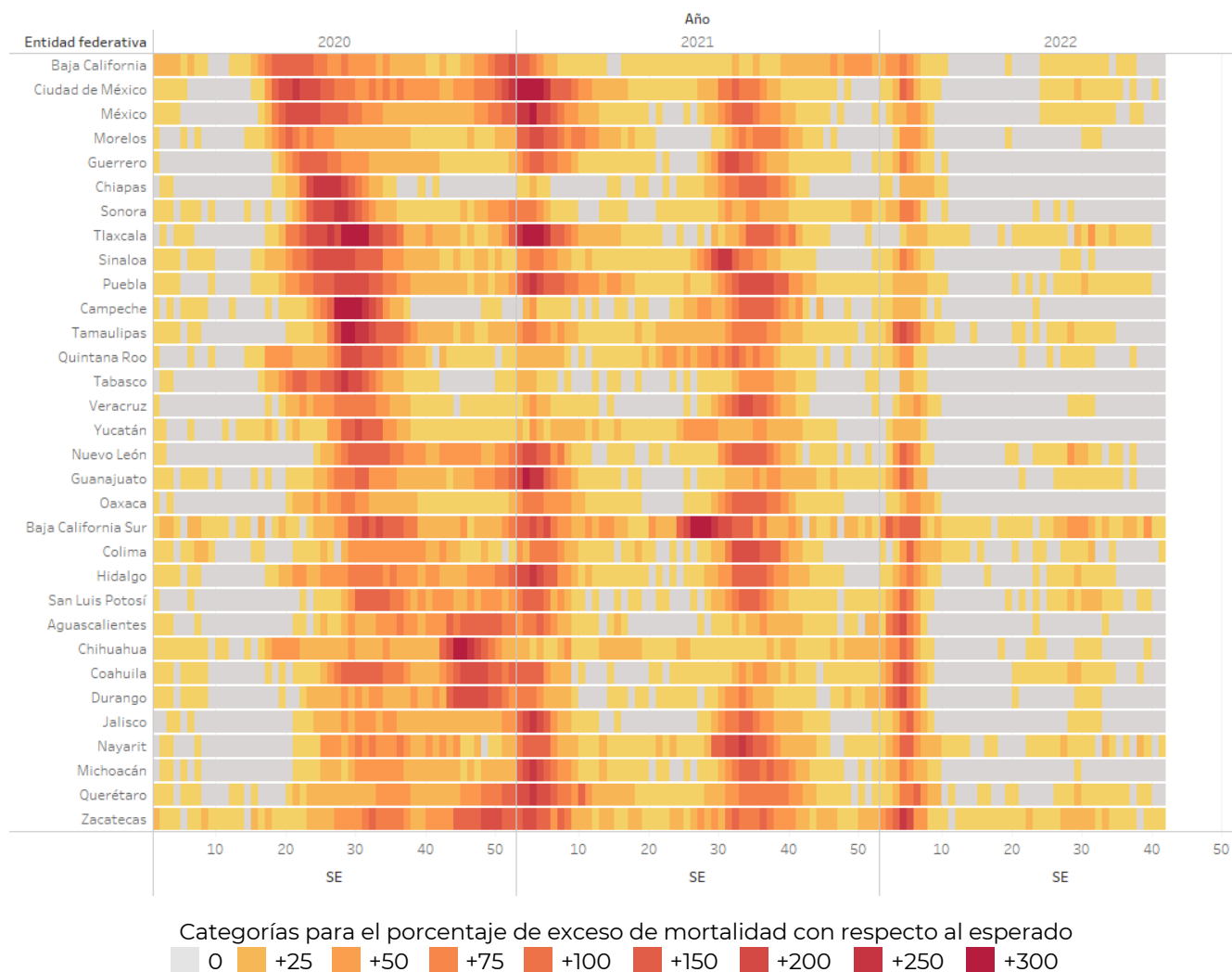
Región	Defunciones Observadas	Exceso de defunciones (Canal endémico)	Porcentaje de exceso (canal endémico)	Exceso de defunciones (Modelo)	Porcentaje de exceso (Modelo)	Porcentaje de exceso asociado a la COVID-19	Asociada COVID-19 (RENAPO)
Ciudad de México y Edomex	664,731	221,863	50.1%	209,849	46.1%	72.1%	160,037
Pacífico norte	256,901	66,631	35.0%	59,236	30.0%	74.2%	49,432
Centro	289,118	68,897	31.3%	51,291	21.6%	58.5%	40,312
Frontera	352,612	90,428	34.5%	85,321	31.9%	69.6%	62,941
Pacífico centro	311,195	75,843	32.2%	55,859	21.9%	63.2%	47,969
Centro norte	346,851	91,772	36.0%	81,773	30.8%	60.8%	55,796
Pacífico sur	367,553	95,490	35.1%	83,803	29.5%	58.1%	55,507
Península	241,483	48,229	25.0%	31,496	15.0%	66.4%	32,040

Fuente: Plataforma sobre el exceso de muertes por todas las causas, México, 2020-2022. De acuerdo con la metodología de canales endémicos, la estimación del exceso de mortalidad se lleva a cabo independientemente con los datos, según el desglose definido en las tablas, por esta razón el total nacional difiere de la suma del exceso por región en un porcentaje no mayor al 2%.

En la tabla 5, agrupamos las defunciones por regiones del país y observamos que el exceso de mortalidad fue heterogéneo en las regiones, siendo la región de la Ciudad de México y el estado de México la más afectada con 46.1% de exceso seguida por la región Frontera y Centro Norte con 31.9% y 30.8%, respectivamente. La región con menor porcentaje de exceso de defunciones fue la Península con 15.0%.

En la figura 39, se presenta un mapa de calor (HeatMap) para mostrar las tendencias en el porcentaje de exceso de muertes por entidad federativa entre las semanas 1 de 2020 y a la 41 de 2022. Los estados se ordenaron en forma cronológica de acuerdo con la aparición del primer pico. En la parte superior del mapa de calor, Baja California, la Ciudad de México, México y Morelos fueron los estados que registraron un alto porcentaje de exceso de mortalidad por todas las causas alrededor de la semana 20. Otros estados en centro, sur, sureste y norte del país presentaron picos alrededor de la semana 29. Chihuahua, Nuevo León, Durango, Aguascalientes y Zacatecas presentan su primer pico en alrededor de la semana 46 de 2020.

Figura 39. Mapa de calor de la variación porcentual en el exceso de mortalidad por todas las causas por entidad federativa y semana epidemiológica en México. Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.



En el segundo pico, por el contrario, se observó que la mayoría de los estados presentaron un fuerte aumento de la mortalidad con una menor duración. Baja California, Ciudad de México, estado de México, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Nuevo León, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán Baja California Sur y Querétaro, Jalisco, registraron un aumento del exceso de mortalidad superior a 150% por un período de 6 semanas, entre la semana 52 de 2020 hasta la semana 5 de 2021 y posteriormente se observa un descenso significativo hasta la semana 22 de 2021.

La tercera ola inició en Baja California Sur en la semana 24-34, seguida por Sinaloa en la semana 29-32 y Nayarit en la semana 29-36, posteriormente, por Guerrero, Colima, Hidalgo, Puebla, Ciudad de México y estado de México.

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

La cuarta ola, dio inicio en Baja California Sur en la semana 2 del 2022, seguido de Aguascalientes, Zacatecas, Coahuila, Durango y Tamaulipas en la semana 3 del 2022, posteriormente comenzó en Ciudad de México, Nuevo León, Guanajuato, Chihuahua, San Luis Potosí y Nayarit en la semana 4.

Entre las entidades federativas se observó una variación considerable, para la semana 41 las entidades con mayor porcentaje de exceso de mortalidad fueron Zacatecas (13.3%), Baja California Sur (9.6%) Colima (7.5%) y Nayarit (0.4%) (figura 39 y 40).

Figura 40. Mapa del porcentaje de exceso de mortalidad por todas las causas por entidad federativa a la semana 41 de 2022.



Fuente: Exceso de mortalidad con las actas de defunción por año de ocurrencia y entidad de registro de 2020-2022.

La entidad con mayor porcentaje de exceso de mortalidad acumulado fue Baja California Sur (54.5%) (tabla 6). Cuatro entidades más reportaron un exceso de mortalidad para la semana 41 del 2022: Zacatecas, Baja California Sur, Colima y Nayarit.

Tabla 6. Exceso de mortalidad por todas las causas por Entidad Federativa, México, Semana 1 de 2020 a la 41 de 2022.

Entidad Federativa	Defunciones esperadas (Canal endémico)	Defunciones esperadas (Modelo)	Defunciones Observadas	Exceso de defunciones (Canal endémico)	Exceso de defunciones (Modelo)	Porcentaje de exceso (Canal endémico)	Porcentaje de exceso (Modelo)	Porcentaje de exceso semana 41 (Modelo)
Ciudad de México	220,733	216,224	329,995	109,263	113,771	49.5%	52.6%	-1.6%
México	224,083	238,657	334,736	110,653	96,079	49.4%	40.3%	-1.3%
Baja California	63,614	66,065	87,887	24,274	21,822	38.2%	33.0%	-21.1%
Sonora	52,986	58,627	71,839	18,853	13,212	35.6%	22.5%	-15.3%
Baja California Sur	11,077	9,254	14,299	3,222	5,045	29.1%	54.5%	9.6%
Sinaloa	47,249	46,084	59,393	12,144	13,309	25.7%	28.9%	-25.1%
Nayarit	19,913	17,636	23,483	3,570	5,847	17.9%	33.2%	0.4%
Hidalgo	45,621	45,472	61,183	15,562	15,711	34.1%	34.5%	-4.9%
Tlaxcala	19,795	19,398	28,406	8,611	9,008	43.5%	46.4%	-13.3%
Veracruz	157,344	172,957	199,529	42,185	26,572	26.8%	15.4%	-10.3%
Coahuila	50,108	49,612	66,934	16,826	17,322	33.6%	34.9%	-11.3%
Nuevo León	85,715	92,141	119,878	34,163	27,737	39.9%	30.1%	-10.4%
Tamaulipas	59,196	52,326	71,023	11,827	18,697	20.0%	35.7%	-20.3%
Chihuahua	71,657	73,211	94,777	23,120	21,566	32.3%	29.5%	-8.3%
Jalisco	142,944	154,435	186,527	43,583	32,092	30.5%	20.8%	-14.8%
Michoacán	79,951	85,740	105,757	25,806	20,017	32.3%	23.3%	-36.2%
Colima	14,780	15,160	18,911	4,131	3,751	28.0%	24.7%	7.5%
Guanajuato	104,795	110,807	143,616	38,822	32,809	37.0%	29.6%	-12.1%
Querétaro	31,914	32,993	45,418	13,504	12,425	42.3%	37.7%	-2.2%
Zacatecas	27,698	26,055	39,177	11,479	13,122	41.4%	50.4%	13.3%
San Luis Potosí	47,683	46,723	58,261	10,578	11,538	22.2%	24.7%	-0.4%
Aguascalientes	19,823	20,898	25,691	5,869	4,793	29.6%	22.9%	-23.2%
Durango	27,459	27,603	34,688	7,229	7,085	26.3%	25.7%	-34.0%
Puebla	110,675	110,372	159,079	48,404	48,707	43.7%	44.1%	-0.1%
Morelos	38,360	44,058	54,279	15,919	10,221	41.5%	23.2%	-21.8%
Guerrero	57,327	53,829	65,303	7,976	11,474	13.9%	21.3%	-43.2%
Oaxaca	72,540	75,492	88,892	16,352	13,400	22.5%	17.8%	-27.0%
Tabasco	42,335	48,262	53,150	10,815	4,888	25.5%	10.1%	-26.2%
Quintana Roo	20,890	23,429	28,773	7,883	5,344	37.7%	22.8%	-8.7%
Campeche	14,458	15,296	18,405	3,947	3,109	27.3%	20.3%	-25.2%
Yucatán	41,668	41,000	45,932	4,264	4,932	10.2%	12.0%	-97.4%
Chiapas	79,218	82,000	95,223	16,005	13,223	20.2%	16.1%	-15.7%

Fuente: Plataforma sobre el exceso de muertes por todas las causas, México, 2020-2022. De acuerdo con la metodología de canales endémicos, la estimación del exceso de mortalidad se lleva a cabo independientemente con los datos, según el desglose definido en las tablas, por esta razón el total nacional difiere de la suma del exceso por entidad federativa en un porcentaje no mayor al 5%.

Conclusiones

Al final del período de análisis, en la semana epidemiológica 41, que finaliza el 15 de octubre de 2022, no se encontró un exceso de mortalidad por todas las causas a nivel nacional con -13.9% según el modelo. La quinta ola de mortalidad se presentó entre las semanas 28 a la 31, siendo el punto más alto la semana 29 con 11.2% de exceso total, se dio de forma similar entre hombres y mujeres (un poco mayor en los primeros), pero principalmente en personas mayores de 65 años.

Una entidad federativa: Zacatecas, registró una tendencia al alza en el exceso de mortalidad por todas las causas.

Once entidades registraron una tendencia al descenso: Baja California Sur, Colima, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, estado de México, Ciudad de México, Querétaro, Hidalgo, Chihuahua y Quintana Roo.

Veinte estados se observan sin exceso de mortalidad: Veracruz, Nuevo León, Coahuila, Guanajuato, Tlaxcala, Jalisco, Sonora, Chiapas, Tamaulipas, Baja California, Morelos, Aguascalientes, Sinaloa, Campeche, Tabasco, Oaxaca, Durango, Michoacán, Guerrero y Yucatán.

Limitaciones del análisis

Las fuentes de información con las que se calculó el exceso de mortalidad por todas las causas son registros administrativos, los cuales debido al proceso de recopilación y captura de las actas de defunción están sujetos a retrasos en el registro de la defunción, en la captura de las actas, lo que conlleva a problemas en la cobertura, oportunidad y calidad en el registro.

Los datos de las actas de defunción incorporadas a la Base de Datos Nacional del Registro Civil, administrada por RENAPO proporcionan información según el lugar donde se registró la muerte. Sin embargo, el lugar del registro no siempre es el mismo lugar de residencia, por lo que puede haber diferencias con otros estudios.

Cabe señalar que la diferencia entre la fecha de fallecimiento y la disponibilidad de los datos es heterogénea en el país, por lo tanto, se decidió que las últimas dos semanas fueran eliminadas para este reporte.

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. Mejorar la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 en América Latina y el Caribe mediante la vigilancia de la mortalidad por todas las causas. Documento de orientación, mayo del 2020. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52309/OPSIMSPHECOVID-19200035_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y
2. Registro Nacional de Población e Identidad (RENAPO). Base de Datos Nacional del Registro Civil. Actas de defunción. 2019-2022.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Nota Técnica: Estadística de defunciones registradas 2019. Disponible en: [CARACTERÍSTICAS DE LAS DEFUNCIONES REGISTRADAS EN MÉXICO DURANTE 2019 \(inegi.org.mx\)](https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825063597.pdf)
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Comunicado de prensa. No. 592/21: Características de las defunciones registradas en México, durante 2020. Publicado en 28 de febrero 2022. Disponible en:
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Bases de datos de las defunciones generales, 2015-2019. Disponibles en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/407>
6. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud de México. Información referente a casos COVID-19 en México. Enero 2021. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>.
7. Instituto Nacional de Salud Pública. Sistema de monitoreo del exceso de muertes por todas las causas en México. Diciembre 2020. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/exceso-de-mortalidad-en-mexico/>
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Estadística de defunciones generales: síntesis metodológica / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México : INEGI, c2016. VIII, 40 p. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825063597.pdf
9. Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD. [Bull World Health Organ. 2005] Bull World Health Organ. 2005 Mar; 83(3):171-7.
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Comunicado de prensa Núm 61/21. Características de las defunciones registradas en México durante enero a agosto de 2020. Disponible en: [CARACTERÍSTICAS DE LAS DEFUNCIONES REGISTRADAS EN MÉXICO DURANTE 2019 \(inegi.org.mx\)](https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825063597.pdf)

GRUPO INTERINSTITUCIONAL PARA LA ESTIMACIÓN DEL EXCESO DE MORTALIDAD

Dr. Hugo López-Gatell Ramírez
Subsecretaría de Prevención y Promoción a la Salud

Dr. Ruy López Ridaura
Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades

Ing. Jorge Leonel Wheatley Fernández
Lic. Iliana Ordoñez Hernández
Registro Nacional de Población e Identidad

Dr. Ricardo Cortés Alcalá
Dirección General de Promoción de la Salud

Dr. Dwight Daniel Dyer Leal
Mtro. Arturo Barranco Flores
Dirección General de Información en Salud

Dra. María de la Cruz Muradás Troitiño
Consejo Nacional de Población

Dra. Kathia Rodríguez González
Dirección General de Epidemiología

Mtro. Edgar Vielma Orozco
Mtro. Omar Muro Orozco
Mtro. Enrique Navarro Luévano
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Dr. Mauricio Hernández Ávila
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Jean Marc Gabastou
Organización Panamericana de la Salud

Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila
Dra. Lina Sofía Palacio Mejía
Instituto Nacional de Salud Pública

Editores

Dra. Lina Sofía Palacio Mejía; lpalacio@insp.mx
Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila; Juan_eugenio@insp.mx
Mtra. Diana Molina Vélez ciee06@insp.mx
Dr. Ricardo Cortés Alcalá; Ricardo.Cortes@salud.gob.mx

Responsable de la publicación

Dr. Ricardo Cortés Alcalá; Ricardo.Cortes@salud.gob.mx

Anexo I: Nota metodológica para la estimación del exceso de mortalidad por todas las causas

Ajustamos un modelo generalizado de ecuaciones estimadoras (GEE, por sus siglas en inglés), para estimar el valor esperado del número de fallecimientos semanales por entidad, grupo de edad y sexo, durante el periodo 2015-2019. Especificamos una jerarquía de datos en dos niveles, con los fallecimientos semanales anidados en cada combinación de entidad, grupo de edad y sexo. Utilizamos el logaritmo natural como función de enlace entre el predictor lineal y la media (Ecuación 1)

Ecuación 1.

$$\ln(\lambda_{ct}) = \sum_{c=1}^{256} g_c \left(\beta_1^{(c)} + \beta_2^{(c)}t + \beta_3^{(c)}t_{40+} + \beta_4^{(c)}t_{60+} + \beta_5^{(c)} \sin\left(\frac{2\pi t}{52}\right) + \beta_6^{(c)} \cos\left(\frac{2\pi t}{52}\right) \right)$$

Donde $c = 1, \dots, 256$ es el índice de las combinaciones (entidad - grupo de edad - sexo), $t = 1, \dots, 260$ es el índice de semana para el periodo 2015-2019, g_c son variables indicadoras para cada combinación c (toma el valor de 1 cuando se trata de la combinación en el subíndice y cero de otra forma). El super-índice en los parámetros beta indica a qué combinación (c) corresponden y modelan la tendencia con dos componentes:

1) Una tendencia secular o de largo plazo mediante *splines* lineales (i.e. por segmentos) con nudos en los percentiles 40 y 60 ($P = 40,60$) de las semanas en periodo 2015-2019. Dichos nudos indican las semanas donde cambia la pendiente de la tendencia (Ecuación 2) y corresponden a las semanas $t = 104, 156$.

Ecuación 2.

$$\text{tendencia secular} = \beta_1^{(c)} + \beta_2^{(c)}t + \beta_3^{(c)}t_{40+} + \beta_4^{(c)}t_{60+}$$

Donde $t_{p+} = 0$ para $t < t_p$ y $t_{p+} = t - t_p$ para $t \geq t_p$, $P = 40,60$

Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

2) Términos de estacionalidad anual basada en series de Fourier (ecuación 3). Al agregar estos términos, modelamos fluctuaciones estacionales alrededor de la tendencia secular.

Ecuación 3.

$$tendencia\ estacional = \beta_5^{(c)} \sin\left(\frac{2\pi t}{52}\right) + \beta_6^{(c)} \cos\left(\frac{2\pi t}{52}\right)$$

Especificamos una función de varianza tipo Poisson, pero con un parámetro adicional de escala para modelar posible sobre-dispersión (Ecuación 4), la correlación entre mediciones dentro de las combinaciones de entidad, grupo de edad y sexo, la modelamos con una estructura autorregresiva de primer orden (Ecuación 5). Y_{ct} es la variable dependiente (i.e. número de fallecimientos) para la semana t y combinación c de entidad, grupo de edad y sexo.

Ecuación 4.

$$Var(Y_{ct}) = \phi \lambda_{ct}$$

Ecuación 5.

$$Corr(Y_{ct}, Y_{ct'}) = \rho^{|t-t'|}$$

Una vez estimado el modelo, predijimos al valor esperado de muertes (ME) para el periodo 2020-2022 ($t = 261, \dots, 365$) para cada entidad, grupo de edad y sexo, siguiendo la tendencia secular y estacional que entrenamos en el periodo 2015-2019 (Ecuación 6).

Ecuación 6.

$$ME_c = \sum_{t=261}^{365} \hat{\lambda}_{ct} = \sum_{t=261}^{365} e^{\hat{\beta}_1^{(c)} + \hat{\beta}_2^{(c)} t + \hat{\beta}_3^{(c)} t_{40+} + \hat{\beta}_4^{(c)} t_{60+} + \hat{\beta}_5^{(c)} \sin\left(\frac{2\pi t}{52}\right) + \hat{\beta}_6^{(c)} \cos\left(\frac{2\pi t}{52}\right)}$$

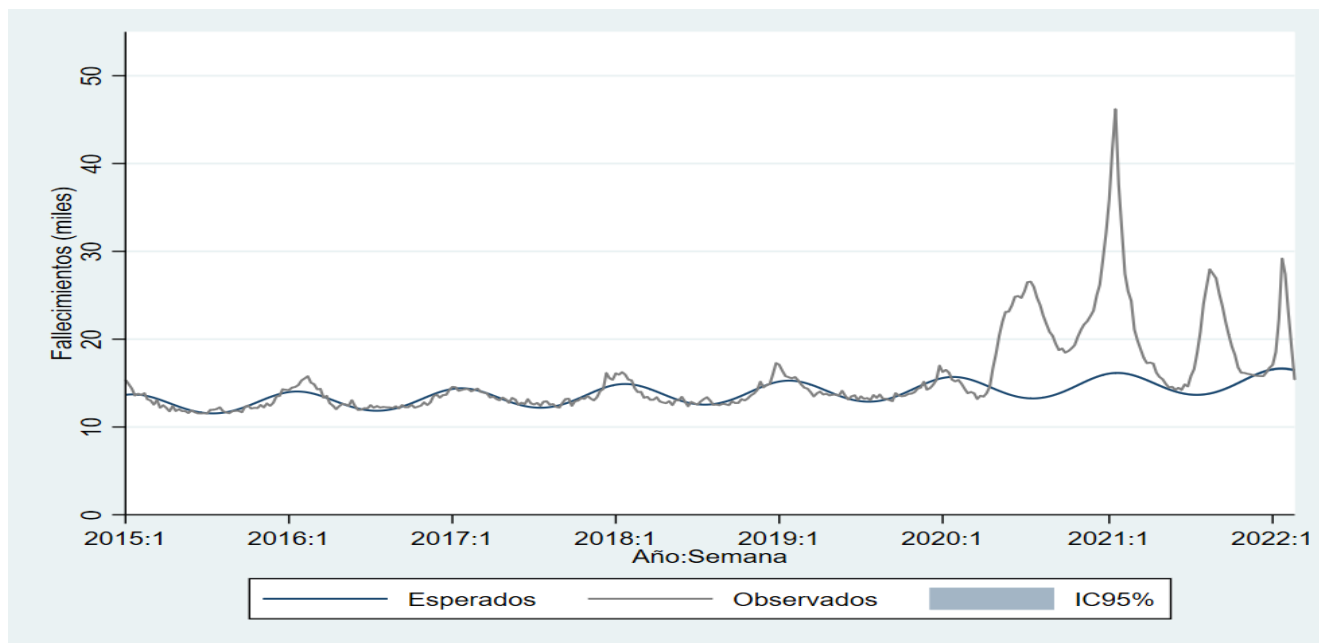
Estas predicciones se utilizaron como valores de referencia para establecer el exceso de muertes (EM_c) durante 2020-2022 para cada combinación c (Ecuación 7).

Ecuación 7.

$$EM_c = \sum_{t=261}^{365} y_{ct} - ME_c$$

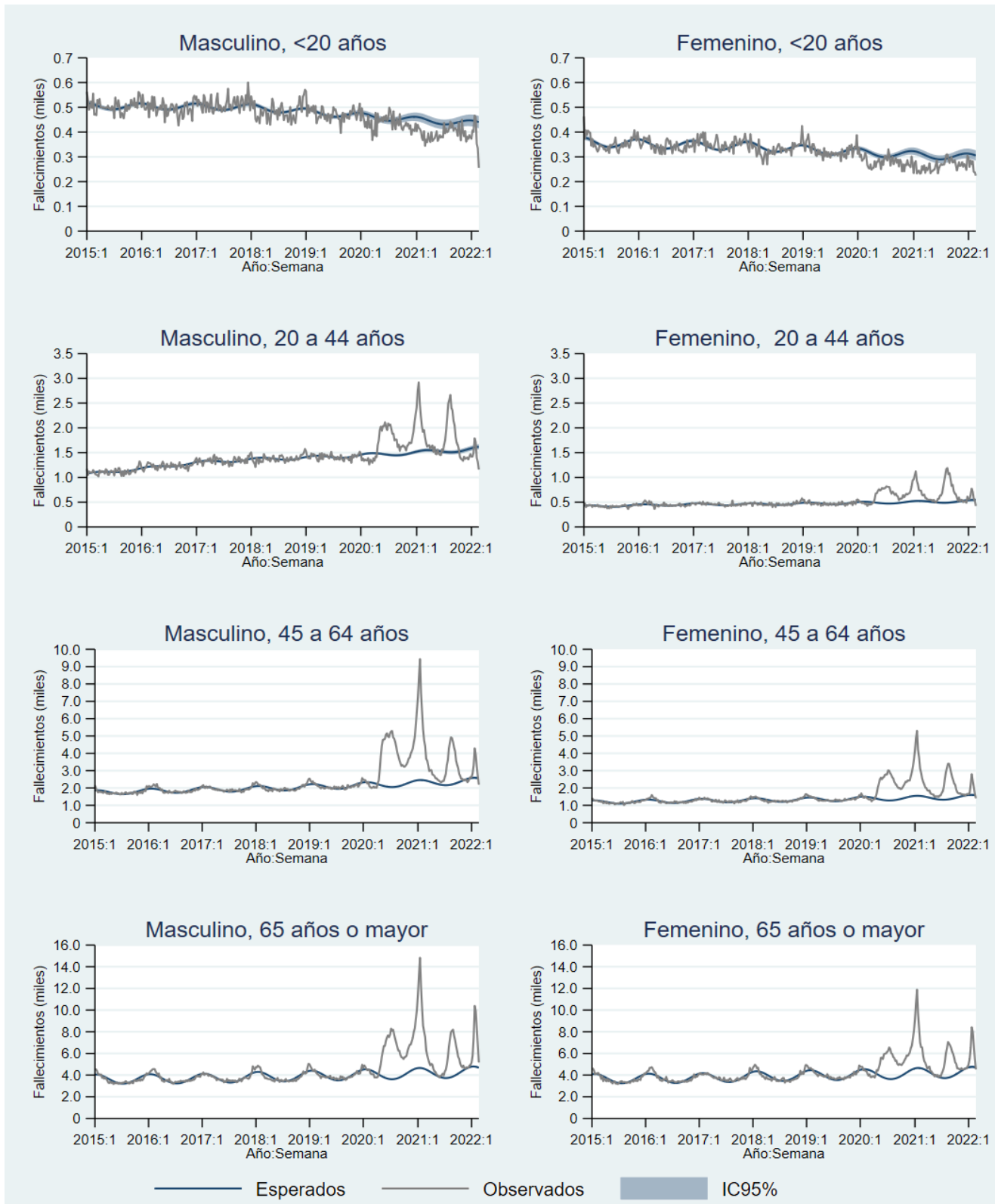
Gráficos de resultados del modelo para el nivel nacional

Figura 1. Resultados del modelo y defunciones observadas a nivel nacional hasta la semana 8 de 2022



Boletín estadístico del exceso de mortalidad por todas las causas

Figura 2. Resultados del modelo y defunciones observadas a nivel nacional según grupo de edad y sexo



Grupo Interinstitucional para la estimación del exceso de mortalidad por todas las causas



GOBIERNO DE
MÉXICO

SALUD

SECRETARÍA DE SALUD

CENAPRECE

CENTRO NACIONAL DE PROGRAMAS PREVENTIVOS
Y CONTROL DE ENFERMEDADES



Instituto Nacional
de Salud Pública



IMSS



INEGI



CONAPO
CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN

RENAPO

REGISTRO NACIONAL DE POBLACIÓN
E IDENTIFICACIÓN PERSONAL



Organización
Panamericana
de la Salud



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Proyecto financiado por el
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología