



# Horizonte sanitario

ISSN (en línea): 2007-7459

## Vacunación en adultos con enfermedades crónicas y multimorbilidad en México: Análisis de las ENSANUT 2018-2022

*Vaccination in adults with chronic diseases and multimorbidity in Mexico: Analysis of the 2018-2022 ENSANUT*

**Artículo Original** DOI: 10.19136/hs.a24.3.6034

Daniel Lozano Keymolen <sup>1</sup> 

Eréndira Fierro Moreno <sup>2</sup> 

María Miel Vilchis Sotelo <sup>3</sup> 

**Correspondencia:** Daniel Lozano Keymolen. Dirección postal: Universidad Autónoma del Estado de México. Leona Vicario 201, Barrio de Santa Clara. C.P. 50090. Toluca de Lerdo, Estado de México. México.

Correo electrónico: dlozanok@uaemex.mx



<sup>1</sup> Doctor en Estudios de Población. Centro de Investigación Aplicada para el Desarrollo Social de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Económico Administrativas. Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.

<sup>3</sup> Estudiante de la Licenciatura en Actuaría. Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.



## Resumen

**Objetivo:** Analizar la prevalencia de vacunación entre personas con diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad en México en los años 2018 y 2022 según datos secundarios de dos rondas de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

**Materiales y métodos:** Con datos de encuestas probabilísticas representativas de la población mexicana en los años 2018 y 2022, se estimaron las proporciones de vacunación a nivel nacional por autorreporte contra sarampión y rubéola, tétanos, neumococo e influenza estacional en tres grupos de edades definidos en las encuestas. Con regresiones logísticas binomiales se calcularon las propensiones a presentar las vacunas estudiadas en personas con diabetes, enfermedad cardíaca o multimorbilidad en los dos años de estudio.

**Resultados:** En personas con edades 20 a 39 la vacunación contra sarampión y rubéola osciló 30.0 por ciento, mientras que en las edades 60 y más la vacuna contra influenza estacional se aproximó a 58.0 por ciento. La multimorbilidad incrementa la propensión entre 1.4 y 2.0 veces a tener alguna de las vacunas estudiadas entre las edades 20 a 59, 60 y más, en contraste con individuos sin enfermedades crónicas.

**Conclusiones:** La diabetes y la multimorbilidad se asocian positivamente con una mayor probabilidad de contar con vacunas recomendadas en la edad adulta. Los hallazgos subrayan la importancia de fortalecer las estrategias de vacunación dirigidas a personas con enfermedades crónicas, así como de mejorar los sistemas de registro y seguimiento.

**Palabras Claves:** Vacunación; Multimorbilidad; Enfermedades Crónicas; Diabetes Mellitus; Enfermedades Cardíacas.

## Abstract

**Objective:** To analyze the prevalence of vaccination among people with diabetes mellitus, heart disease, or multimorbidity in Mexico in 2018 and 2022, using secondary data from two rounds of the National Health and Nutrition Survey.

**Materials and methods:** Using data from probabilistic surveys representative of the Mexican population in 2018 and 2022, national vaccination rates were estimated by self-reporting against measles and rubella, tetanus, pneumococcal disease, and seasonal influenza in three age groups defined in the surveys. Binomial logistic regressions were used to calculate the propensities to receive the studied vaccines in people with diabetes, heart disease, or multimorbidity during the two years of the study.

**Results:** In individuals aged 20 to 39, measles and rubella vaccination rates were around 30.0 percent, while in those aged 60 and older, seasonal influenza vaccination rates reached approximately 58.0 percent. Multimorbidity increases the likelihood of receiving any of the studied vaccines by 1.4 to 2.0 times in individuals aged 20 to 59 and 60 and older, compared to individuals without chronic diseases. .

**Conclusions:** Diabetes and multimorbidity are positively associated with a higher likelihood of having re-commended vaccines in adulthood. The findings underscore the importance of strengthening vaccination strategies targeting people with chronic diseases, as well as improving registration and monitoring systems.

**Keywords:** Vaccination; Multimorbidity; Chronic Diseases; Diabetes Mellitus; Heart Diseases.

• Fecha de recibido: 15 de agosto de 2025 • Fecha de aceptado: 21 de noviembre de 2025  
• Fecha de publicación: 27 de noviembre de 2025

## Introducción

La vacunación favorece la salud y el bienestar de las personas, pues a través de ésta se previenen enfermedades que son riesgos importantes a la salud<sup>1,2</sup>. Si bien la vacunación se considera como una actividad propia de las primeras edades, idóneamente debe desarrollarse a lo largo del curso de vida<sup>3</sup>. De ahí que se definan esquemas de vacunación, los cuales están orientados a disminuir la posibilidad de contagio, de enfermedad grave o incluso de muerte entre quienes reciben los biológicos según edad, sexo o vulnerabilidades<sup>4</sup>.

En México, entre adultos la vacunación contra enfermedades prevenibles se encuentra descrita en el Manual de Vacunación 2021 de la Secretaría de Salud del país<sup>5</sup>. Algunos trabajos para la población mexicana en el periodo 2021-23 estiman que el porcentaje de personas vacunadas contra tétanos entre las edades 20-59 es 78.1, mientras que contra sarampión/rubeola está vacunado 48.5 por ciento, contra influenza 51.9 por ciento y contra neumococo 45.9 por ciento. Además, entre personas con 60 o más años, la prevalencia de vacunación contra tétanos-difteria es 59.5, contra influenza de 58.7, y contra neumococo de 34.8<sup>6</sup>.

Las enfermedades crónicas se encuentran entre los principales problemas de salud de la población mexicana. Así, las enfermedades del corazón o la diabetes son las principales causas de enfermedad y de muerte<sup>7</sup>. Según información de la Dirección General de Información en Salud, para el año 2023 las enfermedades del corazón (tasa: 143.1 por 100,000) o la diabetes mellitus (tasa: 83.7 por 100,000) son las dos principales causas de muerte en México<sup>8</sup>. Esta mortalidad se relaciona con elevadas prevalencias de estas enfermedades ya que estimaciones recientes indican que entre personas con 20 y más años, 18.3 por ciento tendría diabetes (12.6 diabetes diagnosticada y 5.8 diabetes no diagnosticada)<sup>9</sup> y 47.8 por ciento con hipertensión arterial<sup>10</sup>. Empero, esto se complejiza ya que, entre adultos de 20 años o más, un estudio desarrollado con datos de la ENSANUT 2018-19 mostró que 27.6 por ciento presentaba al menos dos enfermedades (13.7 por ciento dos enfermedades y 13.9 por ciento tres o más enfermedades) entre hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, obesidad, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, infarto agudo al miocardio, angina de pecho o falla cardíaca<sup>11</sup>.

Ante la elevada prevalencia de enfermedades crónicas en poblaciones en proceso de envejecimiento, así como a la coocurrencia de múltiples padecimientos en una misma persona, se desarrolló el concepto de multimorbilidad para referirse a la presencia de dos o más enfermedades crónicas en un individuo donde no necesariamente una es más central que las otras<sup>12</sup>. La multimorbilidad y sus complicaciones en la salud, en la mortalidad y en la carga socioeconómica, es un concepto central en salud pública como parte de los estudios que analizan la tendencia de la conglomeración de enfermedades<sup>13</sup>, siendo las enfermedades del corazón o la diabetes mellitus destacadas causas de mortalidad<sup>7</sup>.

Entre las personas con enfermedades crónicas como cáncer, diabetes o enfermedades cardiovasculares o del sistema inmunológico, la vacunación fortalece la respuesta inmune, limita la transmisión,

disminuye la gravedad o la mortalidad por enfermedades como influenza o neumococo<sup>14,15</sup>. Es por lo anterior que se incentiva la vacunación entre personas con enfermedades crónicas como forma de disminuir el riesgo de desarrollo de complicaciones mayores.

México es un país con importantes avances en la cobertura de vacunación<sup>1,16,17</sup> y las personas con enfermedades crónicas son vacunadas o reciben refuerzos<sup>18</sup>. Sin embargo, la población envejece a la par de elevadas prevalencias de enfermedades cardíacas o diabetes, mientras que la evidencia de la vacunación en personas con enfermedades crónicas o con multimorbilidad es escasa. Por lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo analizar la prevalencia de vacunación entre personas con diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad en México en los años 2018 y 2022 según datos secundarios de dos rondas de encuestas de salud con representatividad estadística de la población.

## *Materiales y Métodos*

Se desarrolló un estudio retrospectivo y transversal con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de México en las rondas 2018-19 y 2022. La ENSANUT es una encuesta transversal realizada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de México cuyos objetivos se enfocan en conocer el estado de salud y de nutrición de la población mexicana a partir de diseños muestrales complejos que les otorgan representatividad estadística de la población en distintos niveles<sup>19</sup>. En otros trabajos se describen las ENSANUT analizadas<sup>20,21</sup>.

Las muestras de estudio se definieron por los siguientes criterios de inclusión: casos de personas con edades de 20 o más años, que cuentan con datos de autorreporte de antecedentes de vacunas para las edades 20 a 39 años, 20 a 59 años, 60 y más años, que son los grupos etarios considerados en las ENSANUT para informar sobre la aplicación de las vacunas indicadas en el Manual de Vacunación y las Cartillas Nacionales de Salud<sup>5,22</sup>. Para obtener representatividad estadística, los análisis se realizaron mediante el diseño muestral complejo de las ENSANUT<sup>20,21</sup>.

Las ENSANUT 2018-19 y 2022 permiten analizar la cobertura de vacunación a partir de la información de las cartillas nacionales de salud, de vacunación o de documentos probatorios. En caso de no estar disponible la información documental, ésta se obtiene mediante autorreportes de las vacunas recibidas en la edad adulta lo cual define la proporción de vacunación<sup>16</sup>. Para el análisis se recupera el antecedente de vacunas: SR (sarampión y rubéola), Td (tétanos y difteria), neumococo (neumocócica polisacárida) o influenza estacional (influenza). Estas variables dependientes se definieron por cada grupo etario de acuerdo con la información disponible en la ENSANUT que es acorde al Manual de Vacunación 2021<sup>5</sup>, así como con las cartillas nacionales de salud correspondientes<sup>22</sup>.

Entre las edades 20 a 39 se evalúa la vacunación SR desde la edad 20, en el grupo etario 20 a 59 se evaluó la aplicación de la vacuna Td en los últimos 10 años o de influenza estacional desde septiembre



del año previo a la entrevista. Entre personas con 60 y más años se estudió la vacunación contra neumococo, la vacuna Td, o si desde septiembre del año previo a la entrevista recibió dosis de influenza estacional.

Diabetes: se define esta variable según diagnóstico médico previo de la enfermedad (diabetes). Una variable dicotómica se construyó para analizar la enfermedad cardíaca según diagnóstico médico previo (cardíaca). Multimorbilidad: esta variable se construyó según el enfoque aditivo recuperando reportes de enfermedades crónicas: diabetes, hipertensión arterial, embolia o infarto cerebral, cáncer, enfermedad cardíaca, enfermedad renal. Luego, se definió una variable categórica (sin enfermedades crónicas, una única enfermedad crónica, 2 o más enfermedades crónicas)<sup>12</sup>.

Para el análisis de la vacunación, se define un conjunto de variables de control estadístico. Sexo: en comparación con los hombres, ser mujer disminuye la probabilidad de encontrarse con esquema completo de vacunación<sup>23,24</sup>, por lo que se define una variable dicotómica (hombre, mujer). Edad: se incorpora esta variable según grupos de edad (20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79, 80 y más años). Escolaridad: las personas y los hogares en los que la persona con la jefatura acumula menos escolaridad tienen mayor riesgo de no contar con esquemas completos de vacunación<sup>25,26</sup>, por lo que esta variable se evalúa al comparar la escolaridad a quienes tienen escolaridad básica y más contra quienes no (escolaridad básica, menos de escolaridad básica).

Otras variables de control son Derechohabiencia: ya que ser beneficiario del sistema de salud incrementa la probabilidad de estar vacunado<sup>25,26</sup>, por lo que se define una variable dicotómica (derechohabiencia, sin derechohabiencia). Localidad: una de las variables más asociadas con la vacunación es la residencia en zonas urbanas o rurales<sup>14</sup>, por lo que se incorpora este control (urbana, rural). Región de residencia: según el sistema de regionalización de la ENSANUT 2022, se definen ocho regiones del país (Ciudad de México-Estado de México, Pacífico-Norte, Pacífico-Centro, Frontera, Pacífico-Sur, Centro-Norte, Centro, Península)<sup>20,21</sup>.

Los análisis de las ENSANUT 2018-19 y 2022 comprenden tres procedimientos. En primer lugar, se hace un análisis univariado de las variables SR, Td, neumococo o influenza estacional, así como de diabetes, cardíaca o multimorbilidad según corresponda entre los grupos de edades. En este punto se reportan los porcentajes e intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%). En segundo término, se presentan las distribuciones bivariadas de las variables de vacunación SR, Td, Neumococo e Influenza estacional, según autorreporte de diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad por grupos de edades. En un tercer procedimiento, dado que las variables de vacunación son dicotómicas, se estimaron modelos de regresión logística binomial. En estos modelos, las variables dependientes son cada vacuna estudiada según los grupos etarios definidos y las variables independientes son diabetes, cardíaca, multimorbilidad, ajustando por los controles estadísticos descritos antes. Se estimaron dos modelos por vacuna y enfermedad: uno sin ajustar y otro ajustado.

Los intervalos de confianza se construyeron mediante el método de Rao-Scott<sup>27</sup> para proporciones con datos de encuesta. La no intersección de los intervalos de confianza indica significancia estadística. Se

estudió la sobredispersión de los modelos a través de distribuciones cuasi binomiales y se reporta el parámetro de dispersión de varianza. Las interpretaciones se hicieron con la razón de momios (RM). En las estimaciones se emplearon los diseños muestrales complejos de las encuestas para obtener representatividad estadística. Los datos se analizaron con R<sup>28</sup> y los paquetes tidyverse<sup>29</sup>, survey<sup>30</sup>, srvyr<sup>31</sup>.

## Resultados

El análisis de los datos indica que entre la ENSANUT 2018-19 y la ENSANUT 2022 disminuyeron los porcentajes de adultos del país que cuentan con cartilla de vacunación. Entre las edades 20 a 39, el porcentaje de individuos con cartilla pasó de 14.4 a 12.7 por lo que el análisis considera entre 85.6 y 87.3 por ciento de las personas entrevistadas en las encuestas analizadas. Para los casos representados en el grupo etario 20 a 59 hubo un cambio al pasar de 15.0 a 12.8 por ciento con cartilla, mientras que a partir de la edad 60, los porcentajes pasaron de 21.3 a 17.1 (Tabla 1). Esta situación confirma la propiedad de realizar las estimaciones a partir de autorreportes dados los bajos niveles de tenencia de cartilla o de documento probatorio de vacunación, situación ya reportada en la literatura<sup>6</sup>.

En el periodo de estudio, la distribución de la vacuna SR entre personas de 20 a 39 años representadas en las encuestas no mostró un cambio significativo entre encuestas. En tanto, la vacuna Td (contra el tétanos y la difteria) descendió de 68.9 a 64.3 por ciento entre las edades 20 a 59. La vacuna contra influenza estacional incrementó entre las edades 20 a 59 de 31.0 a 47.2 por ciento, y entre las edades 60 y más pasó de 40.9 a 57.7 por ciento. En cuanto a las enfermedades cardíacas o la multimorbilidad, se presentaron aumentos en la prevalencia de tales condiciones en los tres grupos etarios, mientras que la prevalencia de diabetes incrementó solo entre el grupo de edades 20 a 59 (Tabla 1).

Al analizar la vacunación entre personas con diabetes, enfermedad cardíaca o multimorbilidad, los resultados del periodo de estudio muestran que la vacuna Td disminuyó entre personas con multimorbilidad del grupo de edades 20 a 59 (75.0 a 66.1 por ciento). En contraste, entre las edades 20 a 59 o de 60 y más, se identificó un aumento en la vacunación contra influenza estacional entre personas con diabetes o con multimorbilidad. No se calcularon diferencias significativas en la vacuna SR para las edades 20-39 (Tabla 2).

De acuerdo con los modelos de regresión estimados, y a pesar de una prevalencia de diabetes entre 1.6 y 1.8 por ciento, la presencia de esta enfermedad multiplica entre 1.5 a 2.1 veces la propensión a tener vacuna SR entre personas de 20 a 39 años en el periodo de estudio, aun ajustando por las variables de control. En este sentido, las estimaciones indican que tener entre 30 a 39 años aumenta entre 1.4 y 2.0 veces la propensión a tener la vacuna SR, incluso en personas con diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad. Relacionado con las variables de control solo se estimaron efectos estadísticos en la ENSANUT 2018-19 en cuanto a la edad (30 a 39 años), la escolaridad (básica o más) o la región socioeconómica de residencia (Tabla 3).



**Tabla 1.** Distribución de la vacunación, de diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad por grupos de edades: ENSANUT 2018-19 y ENSANUT 2022.

| Vacuna - Grupo de edades             | ENSANUT 2018 |             |            | ENSANUT 2022 |             |            |
|--------------------------------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|
|                                      | %            | IC 95%      | N          | %            | IC 95%      | N          |
| SR - 20 a 39 años                    |              |             |            |              |             |            |
| SR (sí)                              | 29.8         | 28.7 - 30.9 | 8,718,034  | 31.9         | 29.9 - 33.8 | 4,243,129  |
| Diabetes (sí)                        | 1.6          | 1.4 - 1.9   | 478,192    | 1.8          | 1.3 - 2.4   | 245,904    |
| Cardíaca (sí)                        | 1.0          | 0.8 - 1.3   | 298,985    | 2.7          | 2.0 - 3.3   | 355,014    |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 2.1          | 1.8 - 2.5   | 625,245    | 3.6          | 2.8 - 4.3   | 475,187    |
| Td - 20 a 59 años                    |              |             |            |              |             |            |
| Td (sí)                              | 68.9         | 68.1 - 69.7 | 38,123,158 | 64.3         | 62.9 - 65.7 | 17,861,698 |
| Diabetes (sí)                        | 6.4          | 5.9 - 6.8   | 3,515,407  | 8.2          | 7.4 - 9.0   | 2,276,533  |
| Cardíaca (sí)                        | 1.4          | 1.2 - 1.6   | 766,672    | 3.3          | 2.8 - 3.8   | 911,572    |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 5.8          | 5.4 - 6.2   | 3,211,766  | 8.7          | 7.9 - 9.6   | 2,429,742  |
| Influenza estacional - 20 a 59 años  |              |             |            |              |             |            |
| Influenza estacional (sí)            | 31.0         | 30.2 - 31.8 | 17,385,806 | 47.2         | 45.7 - 48.7 | 13,206,928 |
| Diabetes (sí)                        | 6.3          | 5.9 - 6.8   | 3,553,103  | 8.2          | 7.4 - 9.0   | 2,290,669  |
| Cardíaca (sí)                        | 1.4          | 1.2 - 1.6   | 780,738    | 3.3          | 2.8 - 3.8   | 912,851    |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 5.8          | 5.4 - 6.2   | 3,268,442  | 8.8          | 7.9 - 9.6   | 2,451,179  |
| Neumococo - 60 y más años            |              |             |            |              |             |            |
| Neumococo (sí)                       | 26.5         | 24.9 - 28.2 | 30,918,805 | 29.0         | 26.4 - 31.5 | 2,534,110  |
| Diabetes (sí)                        | 24.0         | 22.3 - 25.6 | 2,792,198  | 25.2         | 22.8 - 27.5 | 2,200,335  |
| Cardíaca (sí)                        | 5.0          | 4.2 - 5.9   | 586,822    | 8.6          | 6.9 - 10.3  | 754,025    |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 21.7         | 20.2 - 23.2 | 2,528,853  | 27.5         | 25.1 - 30.0 | 2,409,194  |
| Td - 60 y más años                   |              |             |            |              |             |            |
| Td (sí)                              | 58.3         | 56.4 - 60.2 | 7,156,050  | 56.9         | 54.1 - 59.6 | 5,049,069  |
| Diabetes (sí)                        | 23.8         | 22.3 - 25.4 | 2,925,422  | 25.3         | 23.0 - 27.7 | 2,247,605  |
| Cardíaca (sí)                        | 4.9          | 4.1 - 5.7   | 602,058    | 8.6          | 6.9 - 10.3  | 762,917    |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 21.7         | 20.2 - 23.2 | 2,661,880  | 27.7         | 25.3 - 30.2 | 2,460,437  |
| Influenza estacional - 60 y más años |              |             |            |              |             |            |
| Influenza estacional (sí)            | 40.9         | 39.1 - 42.8 | 5,095,952  | 57.7         | 55.0 - 60.4 | 5,150,820  |
| Diabetes (sí)                        | 23.8         | 22.2 - 25.3 | 2,960,383  | 25.4         | 23.0 - 27.7 | 2,262,606  |
| Cardíaca (sí)                        | 5.0          | 4.2 - 5.8   | 618,163    | 8.7          | 7.0 - 10.4  | 776,232    |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 21.7         | 20.3 - 23.2 | 2,705,780  | 27.8         | 25.3 - 30.2 | 2,478,133  |

Notas: Estimaciones por autorreporte según los diseños muestrales complejos de las ENSANUT 2018-19 y 2022. %: Porcentaje. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%. N: muestra ponderada. ENSANUT 2018: ENSANUT 2018-19.

Fuente: Estimaciones propias a partir de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19 y 2022.

**Tabla 2.** Distribución de la vacunación SR, Td, Neumococo e Influenza estacional, según autorreporte de diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad por grupos de edades:  
ENSANUT 2018-19 y ENSANUT 2022.

| Vacuna - Grupo de edades             | ENSANUT 2018 |             |           | ENSANUT 2022 |             |           |
|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
|                                      | %            | IC 95%      | N         | %            | IC 95%      | N         |
| SR - 20 a 39 años                    |              |             |           |              |             |           |
| Diabetes                             | 43.1         | 35.3 - 51.0 | 206,202   | 60.7         | 47.0 - 74.4 | 149,253   |
| Cardíaca                             | 25.5         | 16.5 - 34.5 | 76,257    | 36.8         | 25.0 - 48.6 | 130,596   |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 33.9         | 27.0 - 40.8 | 212,006   | 42.0         | 31.7 - 52.3 | 199,665   |
| Td - 20 a 59 años                    |              |             |           |              |             |           |
| Diabetes                             | 73.9         | 70.8 - 76.9 | 2,596,659 | 70.6         | 65.9 - 75.3 | 1,607,697 |
| Cardíaca                             | 68.9         | 62.0 - 75.8 | 528,143   | 62.9         | 55.0 - 70.9 | 573,565   |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 75.0         | 71.7 - 78.3 | 2,409,481 | 66.1         | 61.3 - 70.8 | 1,604,851 |
| Influenza estacional - 20 a 59 años  |              |             |           |              |             |           |
| Diabetes                             | 41.2         | 37.8 - 44.6 | 1,464,412 | 59.6         | 54.3 - 64.9 | 1,365,318 |
| Cardíaca                             | 34.6         | 27.1 - 42.2 | 270,467   | 48.1         | 40.2 - 56.1 | 439,481   |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 40.6         | 37.0 - 44.2 | 1,326,407 | 54.8         | 49.9 - 59.7 | 1,344,025 |
| Neumococo - 60 y más años            |              |             |           |              |             |           |
| Diabetes                             | 32.6         | 29.0 - 36.2 | 910,591   | 37.4         | 32.1 - 42.8 | 823,798   |
| Cardíaca                             | 39.5         | 30.7 - 48.3 | 231,784   | 30.1         | 21.5 - 38.8 | 227,215   |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 34.8         | 31.1 - 38.5 | 879,552   | 33.3         | 28.2 - 38.4 | 803,454   |
| Td - 60 y más años                   |              |             |           |              |             |           |
| Diabetes                             | 63.3         | 59.5 - 67.1 | 1,853,001 | 62.3         | 57.3 - 67.4 | 1,400,824 |
| Cardíaca                             | 60.8         | 52.4 - 69.2 | 366,215   | 59.4         | 49.1 - 69.6 | 452,973   |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 66.2         | 62.4 - 69.9 | 1,760,837 | 60.4         | 55.3 - 65.5 | 1,486,079 |
| Influenza estacional - 60 y más años |              |             |           |              |             |           |
| Diabetes                             | 51.8         | 48.1 - 55.6 | 1,533,940 | 66.4         | 61.5 - 71.4 | 1,502,885 |
| Cardíaca                             | 41.8         | 33.7 - 49.9 | 258,576   | 58.7         | 48.4 - 69.0 | 455,738   |
| Multimorbilidad (2+ EC)              | 49.5         | 45.8 - 53.3 | 1,340,604 | 64.1         | 59.1 - 69.1 | 1,587,838 |

Notas: Estimaciones por autorreporte según los diseños muestrales complejos de las ENSANUT 2018-19 y 2022. %: Porcentaje. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%. ENSANUT 2018: ENSANUT 2018-19. N: muestra ponderada.

Fuente: Estimaciones propias a partir de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19 y 2022.

**Tabla 3.** Razón de momios de vacunación SR según diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o multimorbilidad entre las edades 20 a 39: ENSANUT 2018-19 y ENSANUT 2022.

| Vacuna -<br>Grupo de<br>edades | Diabetes     |             |              |             | Cardíaca     |             |              |             | Multimorbilidad (2+ EC) |             |              |             |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|-------------|--------------|-------------|
|                                | ENSANUT 2018 |             | ENSANUT 2022 |             | ENSANUT 2018 |             | ENSANUT 2022 |             | ENSANUT 2018            |             | ENSANUT 2022 |             |
|                                | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM                      | IC 95%      | RM           | IC 95%      |
| SR - 20 a 39 años              |              |             |              |             |              |             |              |             |                         |             |              |             |
| Enfermedad (sí)                | 1.46         | 1.04 - 2.03 | 2.08         | 1.01 - 4.34 | 0.77         | 0.48 - 1.27 | 1.93         | 0.73 - 5.12 | 1.04                    | 0.75 - 1.43 | 1.65         | 0.81 - 3.34 |
| Sexo (mujer)                   | 1.33         | 1.20 - 1.48 | 0.86         | 0.66 - 1.20 | 1.33         | 1.20 - 1.48 | 0.85         | 0.65 - 1.11 | 1.31                    | 1.18 - 1.46 | 0.85         | 0.65 - 1.11 |
| Edad (30 a 39 años)            | 1.41         | 1.27 - 1.57 | 1.93         | 1.47 - 2.53 | 1.43         | 1.29 - 1.58 | 1.97         | 1.51 - 2.59 | 1.41                    | 1.27 - 1.56 | 1.96         | 1.49 - 2.57 |
| Escolaridad (Básica o más)     | 0.90         | 0.78 - 1.02 | 1.27         | 0.80 - 2.01 | 0.89         | 0.78 - 1.02 | 1.25         | 0.79 - 1.98 | 0.89                    | 0.78 - 1.01 | 1.25         | 0.79 - 1.98 |
| Derechohabiciencia (sí)        | 1.60         | 1.39 - 1.84 | 0.84         | 0.45 - 1.58 | 1.60         | 1.40 - 1.84 | 0.86         | 0.46 - 1.61 | 1.60                    | 1.40 - 1.84 | 0.89         | 0.47 - 1.68 |
| Localidad (urbana)             | 0.90         | 0.80 - 1.02 | 1.03         | 0.65 - 1.63 | 0.91         | 0.80 - 1.02 | 1.04         | 0.65 - 1.64 | 0.90                    | 0.80 - 1.02 | 1.02         | 0.65 - 1.62 |
| Región (CDMX / EDOMEX)         |              |             |              |             |              |             |              |             |                         |             |              |             |
| Pacífico-norte                 | 1.54         | 1.25 - 1.91 | 1.15         | 0.76 - 1.74 | 1.55         | 1.26 - 1.92 | 1.17         | 0.77 - 1.78 | 1.55                    | 1.26 - 1.91 | 1.16         | 0.76 - 1.76 |
| Pacífico-centro                | 2.11         | 1.70 - 2.62 | 0.80         | 0.40 - 1.60 | 2.13         | 1.71 - 2.64 | 0.78         | 0.40 - 1.56 | 2.12                    | 1.71 - 2.63 | 0.79         | 0.40 - 1.57 |
| Frontera                       | 2.06         | 1.63 - 2.59 | 0.94         | 0.61 - 1.45 | 2.06         | 1.63 - 2.59 | 0.96         | 0.62 - 1.48 | 2.06                    | 1.64 - 2.60 | 0.95         | 0.61 - 1.46 |
| Pacífico-sur                   | 1.88         | 1.52 - 2.31 | 0.95         | 0.49 - 1.86 | 1.88         | 1.52 - 2.31 | 0.96         | 0.49 - 1.87 | 1.87                    | 1.52 - 2.30 | 0.95         | 0.49 - 1.86 |
| Centro-norte                   | 2.44         | 1.88 - 3.17 | 0.72         | 0.45 - 1.16 | 2.45         | 1.89 - 3.19 | 0.73         | 0.46 - 1.17 | 2.43                    | 1.87 - 3.15 | 0.73         | 0.45 - 1.17 |
| Centro                         | 2.18         | 1.75 - 2.71 | 0.65         | 0.34 - 1.27 | 2.18         | 1.76 - 2.72 | 0.66         | 0.34 - 1.28 | 2.17                    | 1.75 - 2.70 | 0.66         | 0.34 - 1.29 |
| Península                      | 2.96         | 2.40 - 3.64 | 1.34         | 0.80 - 2.28 | 2.98         | 2.41 - 3.66 | 1.40         | 0.83 - 2.36 | 2.95                    | 2.39 - 3.64 | 1.37         | 0.81 - 2.32 |
| Parámetro de sobredispersión   | 1.069        |             | 0.969        |             | 1.069        |             | 0.967        |             | 1.067                   |             | 0.967        |             |

Notas: Estimaciones por autorreporte según los diseños muestrales complejos de las ENSANUT 2018-19 y 2022. RM = Razón de momios. IC 95% = Intervalo de confianza al 95%. N: muestra ponderada. ENSANUT 2018: ENSANUT 2018-19. Enfermedad: según sea el caso diabetes, enfermedad del corazón o multimorbilidad (2+ EC). RM y parámetro de sobredispersión de modelos sin ajustar en ENSANUT 2018. Diabetes: RM = 1.80, IC 95%: 1.30 - 2.49, 1.000; Cardíaca: RM = 0.80, IC 95%: 0.50 - 1.30, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.28, IC 95%: 0.93 - 1.75, 1.000. RM y parámetro de sobredispersión de modelos sin ajustar en ENSANUT 2022. Diabetes: RM = 3.38, IC 95%: 1.90 - 6.03, 1.000; Cardíaca: RM = 1.25, IC 95%: 0.75 - 2.09, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.65, IC 95%: 1.06 - 2.55, 1.000.

Fuente: Estimaciones propias a partir de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19 y 2022.

Entre individuos de 20 a 59 años, la propensión a tener la vacuna Td incrementa entre 36.0 y 72.0 por ciento cuando se tiene diagnóstico positivo de diabetes mellitus. En este sentido, se identificaron efectos significativos de la edad al incrementar la propensión a tener la vacuna en cerca de 30.0 por ciento entre personas con diagnóstico de enfermedad del corazón y edades 30 a 39 en ambas encuestas, en contraste con personas de 20 a 29 años. Respecto de la vacuna contra influenza estacional, la diabetes aumenta entre 59 y 82.0 por ciento la propensión a tener el biológico, mientras que las variables de

control mostraron el aumento de la propensión a la vacuna entre las personas con diabetes en cuanto a las regiones del país Pacífico-norte, Pacífico-centro, Frontera, Pacífico-sur, Centro-norte, y Península según datos de la ENSANUT 2018-19 (Tabla 4).

**Tabla 4.** Razón de momios de vacunación Td o Influenza estacional según diabetes, enfermedad cardíaca o multimorbilidad entre las edades 20 a 59: ENSANUT 2018-19 y ENSANUT 2022.

| Vacuna<br>- Grupo de<br>edades      | Diabetes     |             |              |             | Cardíaca     |             |              |             | Multimorbilidad (2+ EC) |             |              |             |
|-------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|-------------|--------------|-------------|
|                                     | ENSANUT 2018 |             | ENSANUT 2022 |             | ENSANUT 2018 |             | ENSANUT 2022 |             | ENSANUT 2018            |             | ENSANUT 2022 |             |
|                                     | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM                      | IC 95%      | RM           | IC 95%      |
| Td - 20 a 59 años                   |              |             |              |             |              |             |              |             |                         |             |              |             |
| Enfermedad (sí)                     | 1.36         | 1.14 - 1.61 | 1.72         | 1.22 - 2.43 | 1.07         | 0.77 - 1.48 | 0.72         | 0.42 - 1.25 | 1.50                    | 1.23 - 1.81 | 1.08         | 0.77 - 1.52 |
| Sexo (mujer)                        | 1.23         | 1.14 - 1.33 | 1.04         | 0.87 - 1.24 | 1.23         | 1.14 - 1.34 | 1.06         | 0.88 - 1.27 | 1.21                    | 1.12 - 1.31 | 1.03         | 0.86 - 1.24 |
| Edad (20 a 29 años)                 |              |             |              |             |              |             |              |             |                         |             |              |             |
| 30 a 39 años                        | 1.26         | 1.13 - 1.40 | 1.30         | 0.99 - 1.69 | 1.27         | 1.14 - 1.41 | 1.32         | 1.02 - 1.71 | 1.25                    | 1.12 - 1.39 | 1.31         | 1.01 - 1.70 |
| 40 a 49 años                        | 1.10         | 0.99 - 1.24 | 1.17         | 0.91 - 1.51 | 1.13         | 1.01 - 1.26 | 1.22         | 0.95 - 1.56 | 1.09                    | 0.98 - 1.22 | 1.19         | 0.92 - 1.53 |
| 50 a 59 años                        | 0.88         | 0.78 - 0.99 | 0.87         | 0.66 - 1.15 | 0.92         | 0.81 - 1.04 | 0.97         | 0.74 - 1.26 | 0.86                    | 0.76 - 0.97 | 0.93         | 0.70 - 1.23 |
| Escolaridad (básica o más)          | 1.24         | 1.13 - 1.36 | 1.13         | 0.87 - 1.46 | 1.22         | 1.12 - 1.34 | 1.08         | 0.84 - 1.40 | 1.23                    | 1.12 - 1.35 | 1.09         | 0.84 - 1.41 |
| Derechohabiciencia (sí)             | 1.79         | 1.62 - 1.97 | 1.12         | 0.70 - 1.80 | 1.80         | 1.63 - 1.98 | 1.09         | 0.69 - 1.74 | 1.78                    | 1.62 - 1.96 | 1.10         | 0.69 - 1.75 |
| Localidad (urbana)                  | 0.96         | 0.87 - 1.06 | 0.84         | 0.63 - 1.13 | 0.97         | 0.88 - 1.07 | 0.86         | 0.64 - 1.15 | 0.96                    | 0.87 - 1.06 | 0.86         | 0.64 - 1.16 |
| Región (CDMX / EDOMEX)              |              |             |              |             |              |             |              |             |                         |             |              |             |
| Pacífico-norte                      | 1.15         | 1.01 - 1.32 | 0.84         | 0.64 - 1.12 | 1.15         | 1.01 - 1.32 | 0.86         | 0.65 - 1.14 | 1.15                    | 1.01 - 1.32 | 0.86         | 0.65 - 1.14 |
| Pacífico-centro                     | 1.14         | 0.99 - 1.32 | 0.92         | 0.59 - 1.42 | 1.14         | 0.99 - 1.32 | 0.94         | 0.61 - 1.46 | 1.14                    | 0.99 - 1.31 | 0.95         | 0.61 - 1.47 |
| Frontera                            | 1.58         | 1.34 - 1.86 | 0.81         | 0.61 - 1.07 | 1.57         | 1.33 - 1.85 | 0.83         | 0.62 - 1.10 | 1.59                    | 1.35 - 1.87 | 0.83         | 0.62 - 1.10 |
| Pacífico-sur                        | 1.18         | 1.03 - 1.35 | 1.14         | 0.72 - 1.82 | 1.18         | 1.03 - 1.35 | 1.15         | 0.72 - 1.84 | 1.18                    | 1.03 - 1.35 | 1.16         | 0.72 - 1.86 |
| Centro-norte                        | 1.71         | 1.42 - 2.07 | 0.98         | 0.72 - 1.34 | 1.72         | 1.42 - 2.08 | 0.99         | 0.72 - 1.34 | 1.70                    | 1.40 - 2.04 | 0.99         | 0.73 - 1.35 |
| Centro                              | 1.43         | 1.24 - 1.66 | 0.88         | 0.56 - 1.37 | 1.43         | 1.24 - 1.66 | 0.90         | 0.57 - 1.40 | 1.43                    | 1.23 - 1.66 | 0.91         | 0.58 - 1.42 |
| Península                           | 1.42         | 1.23 - 1.63 | 0.93         | 0.66 - 1.32 | 1.42         | 1.23 - 1.63 | 0.95         | 0.67 - 1.35 | 1.40                    | 1.22 - 1.61 | 0.95         | 0.67 - 1.35 |
| Parámetro de sobredispersión        |              | 1.040       |              | 0.970       |              | 1.040       |              | 0.970       |                         | 1.040       |              | 0.970       |
| Influenza estacional - 20 a 59 años |              |             |              |             |              |             |              |             |                         |             |              |             |
| Enfermedad (sí)                     | 1.59         | 1.37 - 1.85 | 1.82         | 1.31 - 2.54 | 1.25         | 0.89 - 1.74 | 0.96         | 0.59 - 1.57 | 1.52                    | 1.28 - 1.79 | 1.30         | 0.96 - 1.77 |
| Sexo (mujer)                        | 1.52         | 1.41 - 1.65 | 1.07         | 0.90 - 1.27 | 1.53         | 1.42 - 1.65 | 1.08         | 0.91 - 1.28 | 1.50                    | 1.39 - 1.62 | 1.07         | 0.90 - 1.27 |

Continuará...



|                              |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
|------------------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| Edad (20 a 29 años)          |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
| 30 a 39 años                 | 0.97  | 0.88 - 1.08 | 1.29  | 1.01 - 1.65 | 0.99  | 0.89 - 1.09 | 1.31  | 1.02 - 1.68 | 0.97  | 0.88 - 1.08 | 1.31  | 1.02 - 1.68 |
| 40 a 49 años                 | 0.89  | 0.80 - 0.99 | 1.20  | 0.94 - 1.52 | 0.92  | 0.83 - 1.03 | 1.25  | 0.98 - 1.59 | 0.89  | 0.80 - 0.99 | 1.23  | 0.96 - 1.57 |
| 50 a 59 años                 | 0.91  | 0.81 - 1.03 | 1.25  | 0.97 - 1.62 | 0.99  | 0.88 - 1.11 | 1.41  | 1.10 - 1.81 | 0.92  | 0.81 - 1.04 | 1.37  | 1.06 - 1.77 |
| Escolaridad (básica o más)   | 1.03  | 0.94 - 1.13 | 1.08  | 0.85 - 1.37 | 1.02  | 0.93 - 1.12 | 1.03  | 0.81 - 1.31 | 1.03  | 0.93 - 1.12 | 1.06  | 0.83 - 1.34 |
| Derechohabiciencia (sí)      | 2.08  | 1.87 - 2.32 | 1.10  | 0.70 - 1.72 | 2.10  | 1.89 - 2.34 | 1.07  | 0.69 - 1.67 | 2.08  | 1.87 - 2.32 | 1.09  | 0.70 - 1.69 |
| Localidad (urbana)           | 0.93  | 0.84 - 1.02 | 1.14  | 0.86 - 1.51 | 0.93  | 0.85 - 1.02 | 1.16  | 0.88 - 1.53 | 0.93  | 0.84 - 1.02 | 1.15  | 0.87 - 1.52 |
| Región (CDMX / EDOMEX)       |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
| Pacífico-norte               | 1.16  | 1.01 - 1.34 | 1.20  | 0.92 - 1.56 | 1.16  | 1.01 - 1.34 | 1.22  | 0.94 - 1.60 | 1.15  | 0.99 - 1.33 | 1.21  | 0.93 - 1.58 |
| Pacífico-centro              | 1.32  | 1.13 - 1.52 | 0.65  | 0.43 - 0.99 | 1.32  | 1.13 - 1.52 | 0.67  | 0.44 - 1.02 | 1.31  | 1.13 - 1.52 | 0.66  | 0.43 - 1.01 |
| Frontera                     | 1.44  | 1.22 - 1.70 | 0.89  | 0.68 - 1.16 | 1.43  | 1.21 - 1.68 | 0.91  | 0.70 - 1.20 | 1.44  | 1.22 - 1.70 | 0.91  | 0.69 - 1.18 |
| Pacífico-sur                 | 1.23  | 1.06 - 1.42 | 1.20  | 0.78 - 1.84 | 1.22  | 1.06 - 1.41 | 1.23  | 0.80 - 1.89 | 1.22  | 1.06 - 1.41 | 1.23  | 0.80 - 1.89 |
| Centro-norte                 | 1.22  | 1.02 - 1.46 | 0.76  | 0.57 - 1.01 | 1.22  | 1.02 - 1.46 | 0.77  | 0.57 - 1.02 | 1.21  | 1.01 - 1.44 | 0.76  | 0.57 - 1.02 |
| Centro                       | 1.05  | 0.90 - 1.22 | 0.95  | 0.62 - 1.44 | 1.05  | 0.90 - 1.22 | 0.96  | 0.63 - 1.47 | 1.04  | 0.89 - 1.22 | 0.96  | 0.63 - 1.45 |
| Península                    | 1.29  | 1.15 - 1.50 | 1.10  | 0.79 - 1.52 | 1.29  | 1.12 - 1.50 | 1.13  | 0.81 - 1.56 | 1.28  | 1.10 - 1.48 | 1.19  | 0.81 - 1.55 |
| Parámetro de sobredispersión | 1.000 |             | 0.971 |             | 1.000 |             | 0.971 |             | 1.000 |             | 0.971 |             |

Notas: Estimaciones por autorreporte según los diseños muestrales complejos de las ENSANUT 2018-19 y 2022.

RM = Razón de momios. IC 95% = Intervalo de confianza al 95%. N: estimación de la población

ENSANUT 2018: ENSANUT 2018-19. Enfermedad: según sea el caso diabetes, enfermedad del corazón o multimorbilidad (2+ EC). RM de modelos Td sin ajustar en ENSANUT 2018. Diabetes: RM = 1.30, IC 95%: 1.10 - 1.53, 1.000; Cardíaca: RM = 0.99, IC 95%: 0.72 - 1.38, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.43, IC 95%: 1.19 - 1.71, 1.000. RM de modelos Influenza estacional sin ajustar en ENSANUT 2018. Diabetes: RM = 1.61, IC 95%: 1.39 - 1.86, 1.000; Cardíaca: RM = 1.18, IC 95%: 0.84 - 1.66, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.43, IC 95%: 1.19 - 1.71, 1.000. RM de modelos Td sin ajustar en ENSANUT 2022. Diabetes: RM = 1.37, IC 95%: 1.08 - 1.73, 1.000; Cardíaca: RM = 1.04, IC 95%: 0.75 - 1.43, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.41 IC 95%: 1.14 - 1.75, 1.000. RM de modelos Influenza estacional sin ajustar en ENSANUT 2022. Diabetes: RM = 1.72, IC 95%: 1.37 - 2.16, 1.000; Cardíaca: RM = 1.18 IC 95%: 0.84 - 1.66, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.41, IC 95%: 1.14 - 1.75, 1.000.

Fuente: Estimaciones propias a partir de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19 y 2022.

En cuanto a las edades 60 y más, la diabetes o la multimorbilidad multiplica la propensión a tener la vacuna contra neumococo entre 1.4 y 1.6 veces. Estos efectos se observaron en la ENSANUT 2018-19 para datos de personas con edades de 80 y más años, pero no en la ENSANUT 2022. La diabetes incrementa en cerca de 62 y 74.0 por ciento la propensión a estar vacunado contra influenza estacional. En este sentido, la derechohabiciencia incrementa la propensión a estar vacunado contra influenza estacional entre las personas con diagnóstico de diabetes o con multimorbilidad según los datos de la ENSANUT 2018-19 (Tabla 5).

**Tabla 5.** Razón de momios de vacunación Neumococo, Td o Influenza estacional según diabetes, enfermedad cardíaca o multimorbilidad entre las edades 60 y más: ENSANUT 2018-19 y ENSANUT 2022.

| Vacuna-<br>Grupo de<br>edades   | Diabetes     |             |              |             | Cardíaca     |             |              |             | Multimorbilidad (2+EC) |             |              |             |
|---------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|--------------|-------------|
|                                 | ENSANUT 2018 |             | ENSANUT 2022 |             | ENSANUT 2018 |             | ENSANUT 2022 |             | ENSANUT 2018           |             | ENSANUT 2022 |             |
|                                 | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM           | IC 95%      | RM                     | IC 95%      | RM           | IC 95%      |
| Neumococo -<br>60+ años         |              |             |              |             |              |             |              |             |                        |             |              |             |
| Enfermedad<br>(sí)              | 1.44         | 1.19 - 1.75 | 1.31         | 0.94 - 1.83 | 1.68         | 1.16 - 2.44 | 1.15         | 0.67 - 1.97 | 1.83                   | 1.46 - 2.29 | 1.43         | 0.94 - 2.17 |
| Sexo (mujer)                    | 1.10         | 0.92 - 1.31 | 1.33         | 0.95 - 1.87 | 1.11         | 0.93 - 1.33 | 1.33         | 0.95 - 1.87 | 1.05                   | 0.88 - 1.26 | 1.31         | 0.93 - 1.84 |
| Edad (60 a 69<br>años años)     |              |             |              |             |              |             |              |             |                        |             |              |             |
| 70 a 79 años                    | 1.40         | 1.15 - 1.70 | 1.58         | 1.11 - 2.23 | 1.36         | 1.12 - 1.66 | 1.56         | 1.10 - 2.21 | 1.37                   | 1.12 - 1.67 | 1.56         | 1.10 - 2.22 |
| 80 y más<br>años                | 1.53         | 1.18 - 1.99 | 1.30         | 0.77 - 2.21 | 1.47         | 1.13 - 1.91 | 1.25         | 0.74 - 2.14 | 1.48                   | 1.14 - 1.93 | 1.26         | 0.74 - 2.13 |
| Escolaridad<br>(básica y más)   | 0.92         | 0.76 - 1.13 | 1.10         | 0.79 - 1.53 | 0.91         | 0.74 - 1.12 | 1.07         | 0.77 - 1.49 | 0.93                   | 0.76 - 1.13 | 1.09         | 0.78 - 1.53 |
| Derechohabien-<br>cia (sí)      | 2.23         | 1.67 - 2.97 | 1.77         | 0.64 - 4.94 | 2.26         | 1.70 - 3.00 | 1.71         | 0.63 - 4.63 | 2.15                   | 1.61 - 2.86 | 1.70         | 0.61 - 4.77 |
| Localidad<br>(urbana)           | 0.92         | 0.76 - 1.11 | 1.83         | 1.14 - 2.96 | 0.93         | 0.78 - 1.13 | 1.79         | 1.11 - 2.88 | 0.90                   | 0.75 - 1.09 | 1.84         | 1.13 - 2.99 |
| Región<br>(CDMX /<br>EDOMEX)    |              |             |              |             |              |             |              |             |                        |             |              |             |
| Pacífico-norte                  | 0.90         | 0.66 - 1.23 | 1.09         | 0.69 - 1.71 | 0.89         | 0.66 - 1.22 | 1.08         | 0.69 - 1.70 | 0.88                   | 0.65 - 1.20 | 1.08         | 0.68 - 1.69 |
| Pacífico-cen-<br>tro            | 1.19         | 0.87 - 1.63 | 0.91         | 0.41 - 2.02 | 1.19         | 0.87 - 1.63 | 0.90         | 0.40 - 2.00 | 1.16                   | 0.85 - 1.60 | 0.92         | 0.41 - 2.02 |
| Frontera                        | 1.19         | 0.85 - 1.67 | 1.38         | 0.86 - 2.20 | 1.20         | 0.86 - 1.68 | 1.40         | 0.87 - 2.23 | 1.20                   | 0.85 - 1.68 | 1.36         | 0.85 - 2.19 |
| Pacífico-sur                    | 1.10         | 0.80 - 1.50 | 3.03         | 1.45 - 6.35 | 1.12         | 0.82 - 1.53 | 3.06         | 1.44 - 6.50 | 1.09                   | 0.80 - 1.49 | 3.06         | 1.45 - 6.47 |
| Centro-norte                    | 1.01         | 0.69 - 1.48 | 0.73         | 0.43 - 1.26 | 1.04         | 0.71 - 1.51 | 0.74         | 0.43 - 1.27 | 1.01                   | 0.69 - 1.47 | 0.72         | 0.41 - 1.24 |
| Centro                          | 1.45         | 1.06 - 1.99 | 0.83         | 0.44 - 1.54 | 1.46         | 1.07 - 2.00 | 0.84         | 0.45 - 1.56 | 1.44                   | 1.05 - 1.97 | 0.84         | 0.44 - 1.56 |
| Península                       | 1.27         | 0.93 - 1.74 | 1.17         | 0.67 - 2.04 | 1.26         | 0.92 - 1.73 | 1.16         | 0.67 - 2.03 | 1.23                   | 0.90 - 1.69 | 1.17         | 1.17 - 2.05 |
| Parámetro de<br>sobredispersión | 1.000        |             | 0.990        |             | 1.000        |             | 0.997        |             | 0.998                  |             | 0.991        |             |
| Td - 60+ años                   |              |             |              |             |              |             |              |             |                        |             |              |             |
| Enfermedad<br>(sí)              | 1.27         | 1.06 - 1.53 | 1.26         | 0.91 - 1.74 | 1.10         | 0.76 - 1.58 | 1.22         | 0.70 - 2.13 | 1.54                   | 1.24 - 1.90 | 1.40         | 0.96 - 2.06 |
| Sexo (Mujer)                    | 1.11         | 0.95 - 1.30 | 1.03         | 0.76 - 1.40 | 1.12         | 0.96 - 1.31 | 1.04         | 0.76 - 1.41 | 1.08                   | 0.92 - 1.27 | 1.01         | 0.74 - 1.37 |
| Edad (60 a 69<br>años)          |              |             |              |             |              |             |              |             |                        |             |              |             |
| 70 a 79 años                    | 0.94         | 0.78 - 1.12 | 0.87         | 0.62 - 1.21 | 0.93         | 0.78 - 1.12 | 0.86         | 0.62 - 1.21 | 0.93                   | 0.77 - 1.11 | 0.86         | 0.61 - 1.20 |
| 80 y más<br>años                | 0.80         | 0.63 - 1.02 | 0.84         | 0.51 - 1.39 | 0.79         | 0.62 - 1.01 | 0.81         | 0.49 - 1.33 | 0.79                   | 0.62 - 1.01 | 0.82         | 0.49 - 1.36 |
| Escolaridad<br>(básica y más)   | 1.05         | 0.87 - 1.26 | 1.04         | 0.76 - 1.44 | 1.03         | 0.86 - 1.24 | 1.02         | 0.74 - 1.41 | 1.05                   | 0.88 - 1.26 | 1.05         | 0.76 - 1.45 |
| Derechohabien-<br>cia (sí)      | 1.94         | 1.55 - 2.42 | 2.35         | 1.02 - 5.44 | 1.98         | 1.58 - 2.47 | 2.29         | 1.01 - 5.17 | 1.90                   | 1.52 - 2.38 | 2.26         | 0.98 - 5.21 |
| Localidad<br>(urbana)           | 0.85         | 0.71 - 1.02 | 0.94         | 0.59 - 1.51 | 0.86         | 0.73 - 1.03 | 0.93         | 0.58 - 1.48 | 0.85                   | 0.71 - 1.01 | 0.94         | 0.59 - 1.50 |
| Región<br>(CDMX /<br>EDOMEX)    |              |             |              |             |              |             |              |             |                        |             |              |             |
| Pacífico-norte                  | 1.42         | 1.09 - 1.86 | 1.31         | 0.85 - 2.00 | 1.42         | 1.09 - 1.85 | 1.30         | 0.85 - 1.99 | 1.41                   | 1.08 - 1.84 | 1.30         | 0.85 - 2.00 |
| Pacífico-cen-<br>tro            | 1.71         | 1.30 - 2.25 | 0.92         | 0.45 - 1.89 | 1.71         | 1.30 - 2.25 | 0.90         | 0.43 - 1.86 | 1.68                   | 1.27 - 2.21 | 0.92         | 0.44 - 1.91 |

Continuará...



|                                       |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
|---------------------------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| Frontera                              | 2.24  | 1.65 - 3.03 | 0.98  | 0.64 - 1.51 | 2.23  | 1.65 - 3.02 | 0.99  | 0.64 - 1.52 | 2.24  | 1.65 - 3.04 | 0.98  | 0.64 - 1.51 |
| Pacífico-sur                          | 1.15  | 0.88 - 1.50 | 1.93  | 0.90 - 4.13 | 1.15  | 0.88 - 1.50 | 1.91  | 0.89 - 4.07 | 1.14  | 0.87 - 1.50 | 1.94  | 0.91 - 4.13 |
| Centro-norte                          | 1.63  | 1.16 - 2.28 | 1.05  | 0.64 - 1.70 | 1.64  | 1.18 - 2.30 | 1.05  | 0.64 - 1.70 | 1.62  | 1.16 - 2.25 | 1.03  | 0.64 - 1.68 |
| Centro                                | 1.63  | 1.23 - 2.16 | 0.70  | 0.40 - 1.24 | 1.62  | 1.23 - 2.15 | 0.71  | 0.40 - 1.25 | 1.62  | 1.22 - 2.15 | 0.71  | 0.40 - 1.25 |
| Península                             | 1.50  | 1.14 - 1.98 | 1.35  | 0.80 - 2.28 | 1.49  | 1.13 - 1.96 | 1.33  | 0.79 - 2.24 | 1.47  | 1.11 - 1.94 | 1.36  | 0.80 - 2.29 |
| Parámetro de<br>sobredispersión       | 1.000 |             |       |             | 1.000 |             | 0.986 |             | 1.000 |             | 0.986 |             |
| Influenza<br>estacional - 60+<br>años |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
| Enfermedad<br>(sí)                    | 1.74  | 1.45 - 2.07 | 1.62  | 1.16 - 2.28 | 0.95  | 0.67 - 1.35 | 0.91  | 0.53 - 1.58 | 1.74  | 1.42 - 2.13 | 1.34  | 0.91 - 1.96 |
| Sexo (Mujer)                          | 1.13  | 0.96 - 1.31 | 1.45  | 1.06 - 1.98 | 1.14  | 0.98 - 1.33 | 1.44  | 1.07 - 1.96 | 1.08  | 0.93 - 1.27 | 1.43  | 1.06 - 1.96 |
| Edad (60 a 69<br>años)                |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
| 70 a 79 años                          | 1.22  | 1.02 - 1.46 | 1.07  | 0.76 - 1.50 | 1.21  | 1.01 - 1.45 | 1.11  | 0.79 - 1.54 | 1.19  | 0.99 - 1.43 | 1.09  | 0.78 - 1.52 |
| 80 y más<br>años                      | 1.09  | 0.86 - 1.38 | 0.95  | 0.56 - 1.59 | 1.06  | 0.84 - 1.33 | 0.91  | 0.54 - 1.53 | 1.04  | 0.82 - 1.31 | 0.90  | 0.54 - 1.52 |
| Escolaridad<br>(básica y más)         | 0.99  | 0.83 - 1.19 | 0.96  | 0.70 - 1.34 | 0.96  | 0.80 - 1.15 | 0.93  | 0.67 - 1.27 | 0.98  | 0.81 - 1.17 | 0.94  | 0.68 - 1.30 |
| Derechohabien-<br>cia (sí)            | 2.10  | 1.60 - 2.77 | 1.42  | 0.61 - 3.28 | 2.20  | 1.68 - 2.89 | 1.34  | 0.58 - 3.10 | 2.07  | 1.58 - 2.72 | 1.34  | 0.55 - 3.24 |
| Localidad<br>(urbana)                 | 0.79  | 0.67 - 0.94 | 1.29  | 0.80 - 2.08 | 0.82  | 0.69 - 0.97 | 1.27  | 0.80 - 2.03 | 0.79  | 0.67 - 0.94 | 1.28  | 0.80 - 2.05 |
| Región<br>(CDMX /<br>EDOMEX)          |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |
| Pacífico-norte                        | 0.99  | 0.76 - 1.31 | 0.89  | 0.58 - 1.38 | 0.99  | 0.76 - 1.30 | 0.87  | 0.56 - 1.33 | 0.99  | 0.75 - 1.29 | 0.85  | 0.55 - 1.32 |
| Pacífico-cen-<br>tro                  | 1.03  | 0.78 - 1.36 | 1.02  | 0.50 - 2.09 | 1.04  | 0.79 - 1.37 | 0.98  | 0.49 - 1.98 | 1.02  | 0.77 - 1.34 | 0.98  | 0.48 - 2.01 |
| Frontera                              | 1.13  | 0.84 - 1.53 | 1.38  | 0.87 - 2.17 | 1.12  | 0.83 - 1.51 | 1.38  | 0.88 - 2.16 | 1.13  | 0.84 - 1.53 | 1.34  | 0.85 - 2.11 |
| Pacífico-sur                          | 0.96  | 0.73 - 1.27 | 1.37  | 0.61 - 3.07 | 0.96  | 0.73 - 1.26 | 1.43  | 0.63 - 3.26 | 0.96  | 0.73 - 1.26 | 1.34  | 0.59 - 3.03 |
| Centro-norte                          | 0.94  | 0.67 - 1.33 | 0.80  | 0.49 - 1.33 | 0.96  | 0.69 - 1.35 | 0.81  | 0.49 - 1.33 | 0.94  | 0.67 - 1.33 | 0.80  | 0.49 - 1.31 |
| Centro                                | 1.02  | 0.77 - 1.35 | 0.81  | 0.45 - 1.46 | 1.01  | 0.76 - 1.33 | 0.81  | 0.45 - 1.46 | 1.01  | 0.76 - 1.34 | 0.82  | 0.46 - 1.46 |
| Península                             | 0.86  | 0.65 - 1.14 | 1.10  | 0.65 - 1.86 | 0.85  | 0.64 - 1.12 | 1.11  | 0.66 - 1.88 | 0.84  | 0.63 - 1.11 | 1.09  | 0.64 - 1.83 |
| Parámetro de<br>sobredispersión       | 1.000 |             | 0.984 |             | 1.000 |             | 0.983 |             | 1.000 |             | 0.982 |             |

Notas: RM = Razón de momios. IC 95% = Intervalo de confianza al 95%. ENSANUT 2018: ENSANUT 2018-19. Enfermedad: según sea el caso diabetes, enfermedad del corazón o multimorbilidad (2+ EC). RM de modelos Neumococo sin ajustar en ENSANUT 2018. Diabetes: RM = 1.48, IC 95%: 1.22 - 1.79, 1.000; Cardíaca: RM = 1.87, IC 95%: 1.28 - 2.73, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.97, IC 95%: 1.58 - 2.45, 1.000. RM de modelos Td sin ajustar en ENSANUT 2018. Diabetes: RM = 1.32, IC 95%: 1.09 - 1.59, 1.000; Cardíaca: RM = 1.12, IC 95%: 0.78 - 1.60, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.63, IC 95%: 1.33 - 2.00, 1.000. RM de modelos Influenza estacional sin ajustar en ENSANUT 2018. Diabetes: RM = 1.79, IC 95%: 1.50 - 2.13, 1.000; Cardíaca: RM = 1.04, IC 95%: 0.74 - 1.46, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.85, IC 95%: 1.52 - 2.24, 1.000. RM de modelos Neumococo sin ajustar en ENSANUT 2022. Diabetes: RM = 1.69, IC 95%: 1.29 - 2.22, 1.000; Cardíaca: RM = 1.06, IC 95%: 0.69 - 1.63, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.62, IC 95%: 1.18 - 2.21, 1.000. RM de modelos Td sin ajustar en ENSANUT 2022. Diabetes: RM = 1.35, IC 95%: 1.05 - 1.74, 1.000; Cardíaca: RM = 1.12, IC 95%: 0.72 - 1.73, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.39, IC 95%: 1.05 - 1.83, 1.000. RM de modelos Influenza estacional sin ajustar en ENSANUT 2022. Diabetes: RM = 1.62, IC 95%: 1.25 - 2.09, 1.000; Cardíaca: RM = 1.05, IC 95%: 0.67 - 1.62, 1.000; Multimorbilidad: RM = 1.67, IC 95%: 1.26 - 2.21, 1.000.

Fuente: Estimaciones propias a partir de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19 y 2022.

## Discusión

Entre los grupos poblacionales con mayores vulnerabilidades a enfermedades prevenibles por vacunación se encuentran las personas de las primeras y las edades avanzadas, así como aquellas con sistemas inmunes debilitados o quienes tienen enfermedades crónicas<sup>3,4</sup>. Este trabajo analiza la vacunación entre personas con diabetes o enfermedad cardíaca, dado que estas enfermedades son las principales causas de muerte y con elevadas prevalencias entre la población mexicana<sup>8,9,10</sup>. Se incluyó la multimorbilidad dado que estas enfermedades suelen presentarse en un mismo individuo, además de que la presencia de dos o más enfermedades crónicas incrementa el riesgo de complicaciones en la salud<sup>12,13</sup>.

Los resultados indican que entre personas con las enfermedades analizadas y para el periodo de estudio, la diabetes o la multimorbilidad incrementan la propensión a presentar al menos una dosis de vacuna Td o Influenza estacional entre personas de las edades 20 a 59. Incluso, y a pesar de una baja prevalencia de diabetes o de multimorbilidad, las personas con estas condiciones de salud entre las edades 20 a 39 tienen una mayor propensión a tener vacuna SR. Esto puede relacionarse con la evidencia que indica que las personas con diabetes mellitus suelen utilizar un mayor número de servicios de salud<sup>32</sup> lo cual puede relacionarse con la aplicación de la vacuna dado que este se encuentra indicada entre personas con la enfermedad<sup>33</sup>.

Otro punto para destacar es que en 2018 y entre las edades 60 y más, las estimaciones de este trabajo indican que la prevalencia de vacunación contra influenza estacional es la más alta entre los tres grupos de edades que se estudiaron con una tendencia al alza en 2022. Esta situación, puede relacionarse con el aumento de la vacunación contra enfermedades respiratorias tras la pandemia por COVID-19<sup>33</sup>, así como entre grupos vulnerables incluidas las personas con enfermedades crónicas<sup>34</sup>. De lo anterior se desprende que el logro de mejores resultados en la proporción de vacunación entre personas con enfermedades crónicas atraviesa esferas relacionadas con aspectos como la educación en torno al conocimiento sobre los beneficios de las vacunas.

Aunque existen factores estructurales relacionados con una baja cobertura en la vacunación como el acceso geográfico a los servicios médicos o la disponibilidad de vacunas, así como factores individuales como las actitudes hacia las vacunas, el nivel socioeconómico, el sexo, la edad o la escolaridad<sup>1,4,15,24,25</sup>, puede inferirse que la vacunación en personas con enfermedades crónicas en México debe reforzarse e incrementar los niveles reportados en las ENSANUT 2018-19 y 2022. Esto plantea que, ante escenarios como un desabasto o racionamiento podría presentarse complicaciones como reducciones en la aplicación de primeras dosis<sup>35</sup>.

La limitación principal de este trabajo es que las estimaciones provienen de autorreportes dados los elevados porcentajes de personas sin cartilla nacional de vacunación o documento probatorio, lo cual



se relaciona con diversos efectos sobre los indicadores. Por ejemplo, el uso de datos de autorreporte puede asociarse con sesgos de memoria, sobre todo entre personas de edades avanzadas<sup>36</sup>, así como por factores como la desinformación sobre las vacunas que puede afectar la declaración sobre los antecedentes de vacunación<sup>37</sup>.

## Conclusiones

La diabetes y la multimorbilidad se asocian positivamente con una mayor probabilidad de contar con vacunas recomendadas en la edad adulta, particularmente influenza estacional, Td (contra el tétanos y la difteria) y neumococo en personas mayores. Este patrón sugiere que, pese a las limitaciones estructurales del sistema de salud y a la persistencia de brechas en el acceso y la documentación de la vacunación, los servicios médicos continúan priorizando a los grupos con mayor vulnerabilidad clínica. Sin embargo, la disminución en la tenencia de cartilla y el uso de autorreportes como fuente principal de información representan desafíos para la precisión de las estimaciones, especialmente en adultos mayores, donde pueden existir sesgos de memoria. Aun así, futuras investigaciones podrían incorporar el análisis de la vacunación contra COVID-19 y explorar con mayor detalle factores socioeconómicos, territoriales y de acceso a servicios que influyen en la vacunación en poblaciones con multimorbilidad.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

Este trabajo utilizó datos secundarios de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) la cual es pública y fue desarrollada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). La ENSANUT fue aprobada por el Comité de Ética y Bioseguridad del INSP de México que, entre otros elementos, garantizan el anonimato de las personas entrevistadas según las normas éticas vigentes al momento de su aplicación<sup>19,20,21</sup>. De lo anterior, se desprende que el estudio que se presenta no se sometió a revisión de comité de ética dado que los datos empleados provienen de datos anonimizados y de libre acceso.

## Uso de inteligencia artificial

Las autoras declaran que no han utilizado ninguna aplicación, software, páginas web de inteligencia artificial generativa en la redacción del manuscrito, en el diseño de tablas y figuras, ni en el análisis e interpretación de los datos.

## *Contribución de los autores*

Conceptualización: D.L.K., E.F.M.; Curación de datos: D.L.K.; Análisis formal: D.L.K., M.M.V.S.; Adquisición de fondos: D.L.K.; Investigación: D.L.K., E.F.M.; Metodología: D.L.K., E.F.M.; Administración del proyecto: D.L.K., E.F.M.; Recursos: D.L.K.; Software: D.L.K.; M.M.V.S.; Supervisión: D.L.K., E.F.M.; Validación: D.L.K.; Visualización: D.L.K., E.F.M.; Redacción de manuscrito: D.L.K., E.F.M.; Revisión y edición del manuscrito: D.L.K., E.F.M., M.M.V.S.

## *Financiamiento*

Los autores no recibieron financiación externa para el desarrollo de la presente investigación.

## *Referencias*

1. Hernández-Ávila M, Palacio-Mejía LS, Hernández-Ávila JE, Charvel S. Vacunación en México: coberturas imprecisas y deficiencia en el seguimiento de los niños que no completan el esquema. *Salud Publica Mex.* 2020;62(2, Mar-Abr):215-224. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/10682>
2. Boccalini S. Value of Vaccinations: A Fundamental Public Health Priority to Be Fully Evaluated. *Vaccines.* 2025;13(5):479. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vaccines13050479>
3. Balsells E, Ghiselli M, Hommes C, Nascimento Lins de Oliveira B, Rosado-Valenzuela AL, Vega E. Rethinking immunization programs through the life course approach. *Front Public Health.* 2024 Feb 29;12:1355384. doi: 10.3389/fpubh.2024.1355384. Erratum in: *Front Public Health.* 2024 May 07;12:1416627. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1355384>
4. Gutierrez JP, Johri M. Socioeconomic and geographic inequities in vaccination among children 12 to 59 months in Mexico, 2012 to 2021. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2023 Jan 30;47:e35. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57088>
5. Secretaría de Salud. Manual de Vacunación 2021. [citado el 13 de octubre de 2025]. Disponible desde: <https://www.gob.mx/salud/censia/articulos/manual-de-vacunacion-2021-295402?idiom=es>
6. Mongua-Rodríguez N, Ferreyra-Reyes L, Ferreira-Guerrero E, Delgado-Sánchez G, Martínez-Hernández M, Canizales-Quintero S, Tellez-Vázquez NA, Cruz-Salgado A, Gutierrez-Robledo LM, García-García L. Vacunación en personas adultas y adultas mayores en México. *Salud Publica Mex.* 2024 Aug 22;66(4, jul-ago):381-394. Spanish. doi: 10.21149/16145. PMID: 39977084.



7. GBD 2021 Causes of Death Collaborators. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;403(10440):2100-2132. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00367-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00367-2)
8. Dirección General de Información en Salud [internet]. Dirección General de Información en Salud 2025 - [citado el 13 de octubre de 2025]. Disponible desde: <https://sinaiscap.salud.gob.mx/DGIS/>
9. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65:s163-s168. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/14832>
10. Campos-Nonato I, Oviedo-Solís C, Vargas-Meza J, Ramírez-Villalobos D, Medina-García C, Gómez-Álvarez E, Hernández-Barrera L, Barquera S. Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex* [Internet]. 14 de junio de 2023 [citado 3 de julio de 2025];65:s169-s180. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14779>
11. Agudelo-Botero M, Dávila-Cervantes CA, Giraldo-Rodríguez L. Cardiometabolic multi-morbidity in Mexican adults: a cross-sectional analysis of a national survey. *Front Med (Lau-sanne)*. 2024 Sep 3;11:1380715. doi: 10.3389/fmed.2024.1380715. PMID: 39290394; PMCID: PMC11405330.
12. Xi J, Li PW, Yu DS. Multimorbidity: The need for a consensus on its operational definition. *J Adv Nurs*. 2024 Dec;80(12):4755-4757. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jan.16292>
13. Chowdhury SR, Chandra Das D, Sunna TC, Beyene J, Hossain A. Global and regional prevalence of multimorbidity in the adult population in community settings: a systematic re-view and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2023;57:101860. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101860>
14. Bianchi FP, Tafuri S. Vaccination of Elderly People Affected by Chronic Diseases: A Challenge for Public Health. *Vaccines (Basel)*. 2022 Apr 19;10(5):641. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vaccines10050641>
15. Martinez-Huedo MA, Lopez-De-Andrés A, Mora-Zamorano E, Hernández-Barrera V, Jiménez-Trujillo I, Zamorano-Leon JJ, et al. Decreasing influenza vaccine coverage among adults with high-risk chronic diseases in Spain from 2014 to 2017. *Hum Vaccin Immunother*. 2020;16(1):95-99. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1646577>

16. Cruz-Hervert LP, Ferreira-Guerrero E, Díaz-Ortega JL, Trejo-Valdivia B, Téllez-Rojo MM, Mongua-Rodríguez N, Hernández-Serrato, MI, Montoya-Rodríguez, AA, García-García, L. Cobertura de vacunación en adultos y adultos mayores en México. *Salud pública Méx.* 2013; 55(Suppl 2): S300-S306. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800029&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800029&lng=es).
17. Mongua-Rodríguez N, Delgado-Sánchez G, Ferreira-Guerrero E, Ferreyra-Reyes L, Martínez-Hernández M, Canizales-Quintero S, Téllez-Vázquez NA, García-García L. Cobertura de vacunación en niños, niñas y adolescentes en México. *Salud Publica Mex [Internet]*. 15 de junio de 2023 [citado 3 de julio de 2025];65:s23-s33. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14790>
18. Secretaría de Salud [internet]. Programa de vacunación universal y jornadas nacionales de salud pública. Lineamientos generales. 2021. Secretaría de Salud. 2021. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654958/PVU\\_y\\_JNSP\\_Lineamientos\\_Generales\\_2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654958/PVU_y_JNSP_Lineamientos_Generales_2021.pdf)
19. Instituto Nacional de Salud Pública [Internet]. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). 2024. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/>
20. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Publica Mex [Internet]*. 5 de diciembre de 2019 [citado 3 de julio de 2025];61(6, nov-dic):917-23. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11095>
21. Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, et al. Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 y Planeación y diseño de la Ensanut Continua 2020-2024. *Salud Publica Mex.* 2022;64(5, sept-oct):522-529. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14186>
22. Cartillas Nacionales de Salud. Versión 2021. [citado el 13 de octubre de 2025]. Disponible desde: <https://www.gob.mx/salud/documentos/cartillas-nacionales-de-vacunacion-version-2021>
23. Fekete M, Pako J, Nemeth AN, Tarantini S, Varga JT. Prevalence of influenza and pneumococcal vaccination in chronic obstructive pulmonary disease patients in association with the occurrence of acute exacerbations. *J Thorac Dis.* 2020 Aug;12(8):4233-4242. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/jtd-20-814>



24. Ali HA, Hartner AM, Echeverria-Londono S, Roth J, Li X, Abbas K, et al. Vaccine equity in low and middle income countries: a systematic review and meta-analysis. *Int J Equity Health*. 2022;21(1):82. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12939-022-01678-5>
25. Rios-Blancas MJ, Lamadrid-Figueroa H, Betancourt-Cravioto M, Lozano R. Vaccination coverage estimation in Mexico in children under five years old: Trends and associated factors. *PLoS One*. 2021 Apr 16;16(4):e0250172. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250172>
26. García-Hernández H, Zárate-Ramírez J, Kammar-García A, García-Peña C. Estimation of vaccination coverage and associated factors in older Mexican adults. *Epidemiol Infect*. 2023 Aug 14;151:e134. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0950268823001218>
27. Rao JNK, Scott AJ. On Chi-squared tests for multiway contingency tables with cell proportions estimated from survey data. *The Annals of Statistics*, 1984;12(1):46-60. DOI: 10.1214/aos/1176346391
28. R Core Team [internet]. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2024. Disponible en: <https://www.R-project.org/>.
29. Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan LD, François R, et al. Welcome to the tidyverse. *J Open Source Softw*. 2019;4(43):1686. Disponible en: <https://joss.theoj.org/papers/10.21105/joss.01686>
30. Lumley T. survey. Analysis of Complex Survey Samples (versión 4.2-1) [software]. 2023. Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/survey/survey.pdf>
31. Freedman EG, Schneider B. srvyr: 'dplyr'-Like Syntax for Summary Statistics of Survey Data. R package version 1.2.0 [software]. 2023. Disponible en: <https://CRAN.R-project.org/package=srvyr>
32. Villalobos A, Aguilar-Salinas CA, Romero-Martínez M, Rojas-Martínez R. Perfiles poblacionales asociados con la asistencia a servicios preventivos para tamizaje de diabetes e hipertensión. *Ensanut 2018-19. Salud Publica Mex*. 2020 Nov-Dec;62(6):754-766. Spanish. doi: 10.21149/11556. PMID: 33620972.
33. Wang J, Tönnies T, Brinks R. Seasonal influenza vaccination coverage and the social determinants of influenza vaccination among people over 50 with diabetes in Europe: Analyzing population-based SHARE data for the 2019-2020 and 2021-2022 influenza seasons. *Vaccine*. 2025 Jan 25;45:126646. doi: 10.1016/j.vaccine.2024.126646. Epub 2024 Dec 21. PMID: 39709804.

34. Ruiz-Palacios y Santos GM, Betancourt-Cravioto M, Espinosa-Rosales FJ, Rivas-Ruiz R, Guerrero-Almeida MC, Guerrero-Almeida ML, et al. Vacunación universal contra el virus de la influenza: consenso de expertos en México. *Gac. Méd. Méx.* 2021; 157(6): 651-656. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132021000600651&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132021000600651&lng=es). Epub 13-Dic-2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.21000378>.
35. Park JK, Davies B. Rationing, Responsibility, and Vaccination during COVID-19: A Conceptual Map. *Am J Bioeth.* 2024 Jul;24(7):66-79. doi: 10.1080/15265161.2023.2201188. Epub 2023 Apr 27. PMID: 37104661; PMCID: PMC11248994.
36. Raj A, Singh AK, Wagner AL, Boulton ML. Mapping the Cognitive Biases Related to Vaccination: A Scoping Review of the Literature. *Vaccines (Basel).* 2023 Dec 11;11(12):1837. doi: 10.3390/vaccines11121837. PMID: 38140241; PMCID: PMC10747196.
37. Greene CM, de Saint Laurent C, Hegarty K, Murphy G. False memories for true and false vaccination information form in line with pre-existing vaccine opinions. *Appl Cogn Psychol.* 2022 Oct 4;10.1002/acp.4002. doi: 10.1002/acp.4002. Epub ahead of print. PMID: 36250192; PMCID: PMC9537901.

