

# Prevalencia de anticuerpos y vacunación contra SARS-CoV-2 en 2022 en México

Martha Carnalla, MD, DSc,<sup>(1)</sup> Ana Basto-Abreu, DrPH,<sup>(1)</sup> Dalia Stern, PhD,<sup>(2)</sup>  
 M Arantxa Colchero, PhD,<sup>(3)</sup> Sergio Bautista-Arredondo, MS,<sup>(3)</sup> Celia M Alpuche-Aranda, DSc,<sup>(4)</sup>  
 Jesús Martínez-Barnetche, PhD,<sup>(5)</sup> Martín Romero-Martínez, PhD,<sup>(4)</sup> Ricardo Cortés-Alcalá, MD,<sup>(6)</sup>  
 Irma López-Martínez, BS,<sup>(7)</sup> Rodrigo Aparicio-Antonio, MSc,<sup>(7)</sup>  
 Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez, MD, PhD.<sup>(1)</sup>

Carnalla M, Basto-Abreu A, Stern D, Colchero MA, Bautista-Arredondo S, Alpuche-Aranda CM, Martínez-Barnetche J, Romero-Martínez M, Cortés-Alcalá R, López-Martínez I, Aparicio-Antonio R, Barrientos-Gutiérrez T. Prevalencia de anticuerpos y vacunación contra SARS-CoV-2 en 2022 en México. *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):S135-S145. <https://doi.org/10.21149/14834>

Carnalla M, Basto-Abreu A, Stern D, Colchero MA, Bautista-Arredondo S, Alpuche-Aranda CM, Martínez-Barnetche J, Romero-Martínez M, Cortés-Alcalá R, López-Martínez I, Aparicio-Antonio R, Barrientos-Gutiérrez T. Prevalence of antibodies and SARS-CoV-2 vaccination in Mexico 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):S135-S145. <https://doi.org/10.21149/14834>

## Resumen

**Objetivo.** Describir la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2, vacunación, barreras y rechazo a la vacunación Covid-19 en población mexicana. **Material y métodos.** Se utilizó información de los integrantes del hogar de uno y más años, incluidos en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022 (Ensanut Continua 2022) realizada de agosto-noviembre. Se estimó la prevalencia de anticuerpos antiproteínas N y S de SARS-CoV-2 en muestras de sangre capilar, dosis reportadas de vacunación a Covid-19 y las razones de barreras y rechazo a la vacunación. **Resultados.** La prevalencia de anticuerpos anti-N fue de 94.4% y de anti-S 98.1%. La prevalencia de anticuerpos anti-S fue mayor en personas vacunadas con una, dos o tres o más dosis que en no vacunadas. Dentro de la población elegible a vacunación, 20.2% no estaba vacunada, 16.2% tenía una dosis, 30% dos dosis y 33.6% tres dosis o más. El 11.2% de la población elegible rechazó la vacunación, 5.5% reportó una barrera y 3.2% reportó que la vacuna no había llegado a su localidad. **Conclusión.** La prevalencia de anticuerpos por infección natural y por vacunación Covid-19 es alta en México. Las variaciones

## Abstract

**Objective.** To describe the prevalence of antibodies against SARS-CoV-2, vaccination, barriers and rejection of Covid-19 vaccination in the Mexican population. **Materials and methods.** We used information from household members aged one year and older from the *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022* (Ensanut Continua 2022) survey from August-November. We estimated the prevalence of antibodies against SARS-CoV-2 N and S proteins in capillary blood samples, reported doses of vaccination to Covid-19 and the reasons for barriers and rejection of vaccination. **Results.** The prevalence of anti-N antibodies was 94.4% and anti-S, 98.1%. The prevalence of anti-S antibodies was higher in people vaccinated with one, two, or three or more doses than in those who were not vaccinated. Within the population eligible for vaccination, 20.2% had not been vaccinated, 16.2% had one dose, 30% two doses, and 33.6% three or more doses. The 11.2% of the eligible population refused vaccination, 5.5% reported a barrier and 3.2% reported that the vaccine had not reached their locality. **Conclusion.** The prevalence of antibodies from natural infection and from Covid-19 vaccination is high

- (1) Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (2) Conacyt-Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (3) Centro de Investigación en Sistemas de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (4) Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (5) Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (6) Dirección General de Promoción de la Salud, Secretaría de Salud. Ciudad de México, México.
- (7) Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. Ciudad de México, México.

**Fecha de recibido:** 17 de marzo de 2023 • **Fecha de aceptado:** 3 de abril de 2023 • **Publicado en línea:** 13 de junio de 2023  
 Autor de correspondencia: Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez. Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública.  
 Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuatitlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.  
 Correo electrónico: tbarrientos@insp.mx

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

de rechazo y barreras a la vacunación entre grupos de edad y regiones deben tomarse en cuenta para intensificar esfuerzos específicos para la vacunación.

Palabras clave: encuestas de salud; estudios seroepidemiológicos; vacunación Covid-19; cobertura de vacunación; negativa a la vacunación

in Mexico. Variations in refusal and barriers to vaccination between age groups and regions must be taken into account to intensify specific vaccination efforts.

Keywords: health surveys; seroepidemiologic studies; Covid-19 vaccination; vaccination coverage; vaccine refusal

La pandemia de Covid-19 ha tenido un impacto sin precedentes en todo el mundo y ha llevado a muchos países a adoptar medidas para controlar su propagación.<sup>1,2</sup> Una de las formas en que los países pueden mejorar su respuesta a la pandemia es mediante la recopilación y el análisis de datos de vacunación y anticuerpos a SARS-CoV-2.<sup>3,4</sup> En México, desde 2020 se recaba información a nivel nacional sobre vacunación y anticuerpos anti SARS-CoV-2 a través de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición Continua (Ensanut Continua).<sup>5,6</sup>

Estimar la prevalencia de anticuerpos antiSARS-CoV-2 a nivel nacional permite comprender el alcance de la infección y la vacunación. En la infección natural por SARS-CoV-2 se desarrollan anticuerpos contra diferentes proteínas del virus (N y S), mientras que la mayoría de las vacunas Covid-19 utilizan la proteína S como inmunógeno,<sup>7</sup> excepto las vacunas de virus completos inactivado.<sup>8</sup> De esta forma, el análisis de anticuerpos permite estimar la proporción de personas vacunadas y expuestas de forma natural al virus,<sup>9</sup> lo que facilita la identificación de grupos sin anticuerpos potencialmente desprotegidos. De 2020 a 2021, la prevalencia de anticuerpos anti-N aumentó de 25 a 57.9%, y de anti-S aumentó de 23.6 a 74.7%, donde una parte del aumento se explicó por la vacunación y la otra por las olas de diferentes variantes que fueron experimentadas a fines de 2020 y durante 2021.<sup>10</sup>

Después de dos años y medio de pandemia, se concluye que, aunque la vacunación no ha podido inhibir la transmisión del todo, ha reducido significativamente las complicaciones y las muertes.<sup>11</sup> Actualmente, el Grupo de Expertos en Asesoramiento Estratégico en Vacunación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una cobertura mínima de vacunación del 70%, con una meta ideal del 100% de vacunación en grupos de alto riesgo (personal de la salud, adultos mayores).<sup>12</sup> Estimar la prevalencia de vacunación y distinguir las razones por las que aún no se vacuna la población es importante para definir estrategias que aumenten su cobertura. Dichas estrategias deberán ser diferentes si los motivos son por rechazo (p.ej., desconfianza o desinformación) o por barreras (p.ej., falta de tiempo, dinero). El objetivo de este estudio fue describir la prevalencia de anticuerpos y de vacunación, así como las barreras y rechazo a la vacunación en población

mexicana elegible al momento del levantamiento de la Ensanut Continua 2022.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

La Ensanut Continua 2022 es una encuesta con representatividad nacional, por estrato (urbano/rural) y de ocho regiones del país, realizada de agosto a noviembre del 2022. El diseño y la metodología de la encuesta se encuentran publicados en el artículo metodológico.<sup>13</sup>

Para el reporte de vacunación, se obtuvo información de 34 051 integrantes mayores de cuatro años que eran elegibles para vacunación al momento de la encuesta. Toda la información fue obtenida por reporte del informante clave del hogar. Para la medición de seroprevalencia se seleccionó a 16 546 personas de uno o más años y se obtuvo una muestra de sangre capilar de 9 334 integrantes, de donde se obtuvieron 7 737 mediciones de anticuerpos anti-S y anti-N.

### Determinación de anticuerpos anti-N y anti-S

Se determinaron los anticuerpos contra la proteína N y S del virus SARS-CoV-2 en muestras capilares en papel filtro. Brevemente, se obtuvo una elución de los discos de sangre en papel filtro; la determinación de anticuerpos se realizó mediante el ensayo de electroquimioluminiscencia (ECLIA), usando el estuche comercial Roche Elecsys Anti-SARS-CoV-2 (#09 203 079 190, Roche-N) para proteína N y Roche Elecsys Anti-SARS-CoV-2 (#09 289 267 190, Roche-S) para proteína S. En una submuestra pareada de 1 752 muestras con papel filtro y suero, se determinó el punto de corte para papel filtro para maximizar la concordancia con el resultado de suero. Para proteína N, el punto de corte fue de mayor o igual a 0.72 unidades relativas y para proteína S, el punto de corte fue mayor de 0.4 unidades relativas para determinar positividad.

Para la interpretación de resultados se consideró que la infección natural por SARS-CoV-2 produce una respuesta de anticuerpos anti-N y anti-S, mientras que las vacunas producen sólo anticuerpos anti-S, excepto

la vacuna Coronavac (Sinovac) que también produce anticuerpos anti-N.<sup>8</sup> En México, para 2022, sólo 6.2% de los vacunados reportó aplicación de vacuna Coronavac. Por lo tanto, la presencia de anticuerpos anti-N refleja principalmente infección natural, mientras que la presencia de anticuerpos anti-S es una mezcla de infección natural y vacunación.

### Estado de vacunación

La información sobre el estado de vacunación se obtuvo mediante la pregunta “¿Le han aplicado la vacuna para Covid-19?”, así como el número de dosis aplicadas y el tipo de vacuna. Al combinar el estado de vacunación, las razones por las cuales no se habían vacunado se clasificaron en cinco grupos: 1) Vacunado; 2) Elegible, pero no ha llegado la vacuna a su localidad; 3) Presentó una barrera para vacunación; 4) Rechaza vacunación; y 5) Otras razones. “Barrera” se definió como el reporte de alguna de las siguientes razones: le quedaba muy lejos, la fila era muy larga, no le dejaron salir del trabajo, tiene una discapacidad, no tuvo quién lo acompañara, no tuvo tiempo, no alcanzaron/se acabaron las vacunas, le faltó un documento/no pudieron sacar el formato de vacunación, se le pasó la fecha/no sabía, por edad, le negaron el servicio, está/estuvo enfermo o por alguna enfermedad. “Rechazo” se definió como el reporte de alguna de las siguientes razones: cree que la vacuna no sirve, cree que la vacuna tiene efectos adversos/consecuencias negativas para su salud, Covid-19 no es un problema/no existe, prefiere esperar/ver cómo avanza esto, no confía en el sistema/en el gobierno, por miedo, desidia/no quiso, religión. En tres participantes las razones fueron distintas a las listadas, pero fueron reclasificadas como vacunados a partir del reporte de las personas (dos personas con una dosis, una persona con dos dosis), asignando al tipo de vacuna “no sabe/no recuerda”.

### Covariables

La edad se categorizó en: 1-4 años, 5-11, 12-17, 18-29, 30-39, 40-49, 50-59, y 60 años y más. La educación se categorizó como primaria o menos, secundaria, preparatoria y licenciatura o más. La variable de ocupación se construyó considerando sólo a mayores de 14 años. Se categorizó como trabajador formal a aquéllos que reportaron trabajar y tener acceso a seguridad social (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado [ISSSTE], Petróleos Mexicanos [Pemex], Secretaría de la Defensa Nacional [Sedena] y Secretaría de Marina [Semar]), y como trabajador informal a personas que trabajan, pero no tienen seguridad social.

El índice de bienestar se construyó con características de la vivienda, bienes y servicios en el hogar por medio del análisis de componentes principales y se categorizó en terciles: bajo, medio y alto. La urbanidad se categorizó como rural (<2 500 habitantes), urbano (de 2 500 a 99 999 habitantes) y metropolitano ( $\geq 100\,000$  habitantes). Se consideraron ocho regiones: Pacífico-Norte (Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora); Frontera (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas); Pacífico-Centro (Colima, Jalisco y Michoacán); Centro-Norte (Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas); Centro (Hidalgo, Tlaxcala y Veracruz); Ciudad de México y Estado de México (CDMX/Edomex); Pacífico-Sur (Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla); y Península (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán).

### Análisis estadístico

Se estimó la prevalencia con intervalos de confianza (IC) al 95% de anticuerpos anti-N y anti-S a nivel nacional y por características sociodemográficas, así como por número de dosis reportadas en cada grupo de edad elegible a vacunación, independientemente de la vacuna aplicada. También se estimó la prevalencia con IC al 95% del número de dosis aplicadas a nivel nacional y por región. Se estimó la distribución de las diferentes vacunas de acuerdo con el número de dosis. Se estimó la distribución de los estados de vacunación por grupos de edad nacional y total por región. Se describió la distribución de las variables por grupo de edad, sexo, escolaridad, ocupación, índice de bienestar, urbanidad y región en quienes estaban vacunados y quienes no. Cuatro mujeres y tres hombres no reportaron su edad, por lo cual se excluyeron para los análisis de vacunación. Todos los análisis consideraron el diseño muestral (ponderadores, estratos de selección, conglomerados) y fueron realizados con el programa estadístico Stata17.\*

## Resultados

La prevalencia de anticuerpos anti-N fue de 94.4% (IC95%: 93.2,95.3) en toda la población. La prevalencia fue mayor de 90% en todos los grupos excepto en el grupo de 60 años y más, con 88.4%. Los empleados formales e informales tuvieron la prevalencia más alta (~95%), en comparación con jubilados y pensionados (86.0%). No encontramos diferencias por sexo, educación, índice de bienestar, localidad, y región. La prevalencia de an-

\* Stata: Release 17. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC.

ticuerpos anti-S fue de 98.1% (IC95%: 93.2,95.3) en toda la población. La prevalencia más baja fue en el grupo de 0 a 4 años con 91.4%, mientras que los demás grupos tuvieron prevalencias mayores a 95%. Los que tuvieron menor prevalencia fueron las personas con primaria o menos (96.2%), personas que tenían índice de bienestar bajo, y personas que vivían en zonas rurales (cuadro I).

La prevalencia de anticuerpos anti-S fue mayor en personas vacunadas que en no vacunadas. Entre la población no vacunada, la prevalencia de anticuerpos anti-S fue menor en el grupo de 60 o más (82.5%), mientras que el grupo de 18 a 29 años tuvo la mayor (96.5%). En la población vacunada la prevalencia fue mayor a 98.5% para todas las edades y con cualquier

**Cuadro I**  
**SEROPREVALENCIA DE ANTICUERPOS**  
**ANTI-N Y ANTI-S EN EL PERIODO AGOSTO-**  
**NOVIEMBRE 2022, POR CARACTERÍSTICAS**  
**SOCIODEMOGRÁFICAS. MÉXICO, ENSANUT 2022**

n muestral	7 737		7 737	
N expandida (millones)	127.2		127.2	
	Anti-N		Anti-S	
	%	IC95%	%	IC95%
Total	94.4	93.2,95.3	98.1	97.5,98.6
Edad (años)				
1-4	93.2	87.7,96.3	91.4	85.9,94.9
5-11	95.6	93.6,97.0	96.9	95.1,98.1
12-17	97.1	94.5,98.5	98.5	97.0,99.3
18-29	94.9	92.7,96.4	99.4	98.7,99.7
30-39	96.1	93.7,97.6	98.9	96.9,99.6
40-49	95.9	94.0,97.2	98.6	96.9,99.3
50-59	93.6	89.0,96.4	99.3	98.5,99.7
60+	88.4	85.4,90.8	98.1	96.6,99.0
Sexo				
Hombre	93.6	91.7,95.0	97.8	96.7,98.5
Mujer	95.1	93.9,96.1	98.4	97.8,98.8
Educación				
Primaria o menos	94.5	93.3,95.5	96.2	95.0,97.2
Secundaria	94.4	92.7,95.7	99.4	98.9,99.6
Preparatoria	95.5	93.5,96.9	99.1	97.5,99.7
Licenciatura	92.5	88.3,95.2	99.9	99.1,100.0
Ocupación*				
Desempleado	92.9	90.7,94.6	98.4	97.3,99.1
Estudiante	93.2	87.5,96.4	99.6	98.7,99.9
Jubilado/Pensionado	86.0	80.0,90.4	98.3	90.1,99.7

(continúa...)

(continuación)

Empleado informal	95.5	93.7,96.8	98.4	97.2,99.1
Empleado formal	95.1	93.1,96.6	99.8	99.3,99.9
Índice de bienestar				
Bajo	95.4	94.2,96.4	96.9	95.1,98.0
Medio	95.0	93.5,96.2	98.5	97.7,99.0
Alto	92.7	90.0,94.8	98.9	97.9,99.4
Localidad				
Rural	94.7	92.8,96.1	96.3	93.8,97.9
Urbano	95.7	94.3,96.7	98.8	98.1,99.2
Metropolitano	93.4	91.2,95.1	98.5	97.6,99.0
Región				
Pacífico-Norte	94.4	91.8,96.2	98.6	97.3,99.3
Frontera	95.0	93.5,96.1	98.2	96.9,98.9
Pacífico-Centro	93.2	83.7,97.3	98.0	96.0,99.0
Centro-Norte	94.9	92.9,96.4	98.8	97.9,99.3
Centro	94.4	90.9,96.6	96.9	89.6,99.1
CDMX/Edomex	93.4	89.8,95.8	98.2	96.3,99.1
Pacífico-Sur	93.9	91.3,95.8	97.8	96.3,98.7
Península	96.6	94.6,97.9	98.2	96.7,99.0

\* Incluye sólo mayores de 14 años con datos de ocupación (n=5 554). Se definió como trabajador formal a aquéllos que reportaron trabajar y tener acceso a seguridad social (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado [ISSSTE], Pemex [Petróleos Mexicanos], Sedena [Secretaría de la Defensa] y Semar [Secretaría de Marina]) y como trabajador informal a aquellos sin seguridad social.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.  
CDMX/Edomex: Ciudad y Estado de México.

número de dosis. En la población con dos o más dosis la prevalencia fue cercana al 100% en todos los grupos de edad (cuadro II).

En México, en la población de cinco años y más, 20.2% reportó no tener ninguna vacuna Covid-19, 16.2% una dosis, 30% dos dosis y 33.6% tres dosis o más. La prevalencia de no vacunación fue mayor en menores de edad. La prevalencia más alta de vacunación de sólo una dosis fue en el grupo de 5 a 11 años (35.3%), con dos dosis fueron los grupos de 12 a 17 (42.5%), 18 a 29 (37.3%) y 30 a 39 años (34.1%). La prevalencia de tres o cuatro dosis tuvo un patrón ascendente con la edad, siendo de 30.3% en el grupo de 18 a 29 años y alcanzando 61% en el grupo de 60 y más. Los grupos menores de 18 años también reportaron tener 3 o 4 dosis, sin embargo, la muestra en estos subgrupos es muy pequeña para tener un estimador confiable (cuadro III). La prevalencia de vacunación con al menos una dosis en población elegible va desde 66.2% en Península hasta 85% en Frontera, con diferente prevalencia por grupo de edad y número de dosis. Específicamente para el grupo de 60 años y más, la prevalencia más alta de 3 o 4 dosis es en Frontera (70.1%), Pacífico-Norte (61.5%),

Pacífico-Centro (47%), Centro-Norte (61.3%), Centro (54%), CDMX/Edomex (78.1%), Pacífico-Sur (48.9%) y Península (47%) (cuadro IV).

Respecto a las vacunas aplicadas, en la primera y segunda dosis, la vacuna de Pfizer fue aplicada en mayor proporción (41.2 y 38.7%), seguida de AstraZeneca (30.8 y 38%), en la tercera dosis y cuarta dosis, AstraZeneca (58.9 y 58.0%), seguida de Pfizer (19.0 y 23.1%) (figura 1).

De la población menor a 18 años que no había sido vacunada al momento de la encuesta, 63.4% pertenecía al grupo de 5-11 años, 50.5% fueron hombres, 75.7%

reportaron tener educación primaria o menos, 40.1% eran estudiantes, 46.9% se encontraban en el índice de bienestar bajo, 39% vivían en una localidad metropolitana, y la proporción más alta vivía en la CDMX/Edomex (18.3%), Península (16.7%) y Pacífico-Centro (14.2%). En la población de 18 años y más no vacunada, 54% tenían entre 18 y 39 años, 54% fueron hombres, 43.6% reportaron tener educación primaria o menos, 48.2% eran empleados informales, 49.8% se encontraban en el índice de bienestar bajo, 40.9% vivían en una localidad metropolitana, en la Península (17.5%), Pacífico-Centro (16.5%) y Pacífico-Sur (16.3%) (cuadro V).

**Cuadro II**  
**SEROPREVALENCIA DE ANTICUERPOS ANTI-S POR NÚMERO DE DOSIS CONTRA COVID-19, POR GRUPO DE EDAD, EN EL PERIODO AGOSTO-NOVIEMBRE 2022. MÉXICO, ENSANUT 2022**

	5-11 años	12-17 años	18-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 años o más	Total
n muestral	1 145	882	1 130	1874	927	933	1 279	7 737
N expandida (millones)	15.8	13.4	23.4	20.0	15.3	13.2	17.5	127.2
Dosis	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)
0	93.2 (89.5,95.7)	96.1 (91.7,98.2)	96.5 (92.2,98.4)	91.9 (78.7,97.2)	90.2 (80.5,95.4)	94.9 (88.1,97.9)	82.5 (69.5,90.7)	92.6 (90.2,94.5)
1	99.7 (98.2,100.0)	98.7 (91.2,99.8)	99.3 (95.3,99.9)	100	99.7 (98.1,100.0)	100	98.5 (95.0,99.6)	99.3 (98.4,99.7)
2	100	99.9 (99.0,100.0)	100	100	100	99.2 (94.8,99.9)	99.8 (98.3,100.0)	99.9 (99.6,100.0)
3 o 4	100*	100 <sup>‡</sup>	100	100	100	100	100	100

IC95%: Intervalo de confianza al 95%. \* La muestra es de 7. † La muestra es de 30.  
Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**Cuadro III**  
**PREVALENCIA DE VACUNACIÓN POR NÚMERO DE DOSIS CONTRA COVID-19 Y GRUPO DE EDAD, EN EL PERIODO AGOSTO-NOVIEMBRE 2022. MÉXICO, ENSANUT 2022**

	5-11 años	12-17 años	18-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 años o más	Total
n muestral	4 358	3 985	6 709	4 863	4 695	4 153	5 281	34 044
N expandida (millones)	15.7	13.3	24.9	18.8	16.2	13.1	16.8	118.8
Dosis	% (IC95%)							
0	46.1 (43.0,49.2)	31.2 (28.3,34.2)	15.9 (14.1,17.9)	15.2 (13.3,17.5)	15.0 (13.0,17.1)	11.5 (10.2,13.0)	11.2 (9.9,12.7)	20.2 (18.8,21.7)
1	35.3 (32.6,38.1)	22.7 (20.7,24.8)	16.5 (14.8,18.4)	13.0 (11.3,14.8)	11.5 (10.1,12.9)	8.3 (6.9,9.8)	7.5 (6.4,8.7)	16.2 (15.3,17.3)
2	18.2 (16.0,20.6)	42.5 (39.9,45.0)	37.3 (35.0,39.7)	34.1 (32.1,36.2)	28.1 (26.3,30.0)	26.2 (23.5,29.1)	20.2 (18.1,22.6)	30.0 (28.8,31.2)
3 o 4	0.4* (0.2,0.8)	3.7 (2.9,4.7)	30.3 (28.2,32.5)	37.7 (35.5,39.8)	45.5 (43.1,47.8)	54.0 (51.0,57.0)	61.0 (58.2,63.8)	33.6 (32.1,35.0)

IC95%: Intervalo de confianza al 95%. \* Muestra muy pequeña para hacer inferencia.  
Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**Cuadro IV**  
**VACUNACIÓN REPORTADA POR NÚMERO DE DOSIS CONTRA COVID-19, POR GRUPO DE EDAD,**  
**EN EL PERIODO AGOSTO-NOVIEMBRE 2022. MÉXICO, ENSANUT 2022**

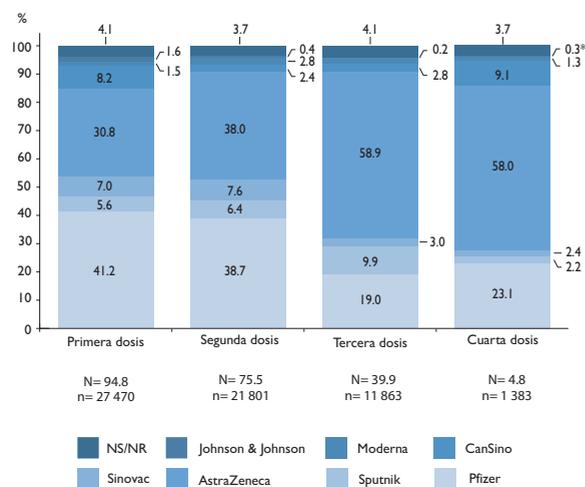
	5-11 años	12-17 años	18-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 años o más
<b>Pacífico-Norte</b>							
n muestral	480	383	718	559	493	460	522
N expandida (millones)	1.4	1.2	2.3	1.9	1.5	1.3	1.5
Dosis	% (IC95%)						
0	45.4 (38.6,52.3)	25.4 (20.3,31.3)	18.6 (14.9,22.9)	12.5 (8.9,17.4)	14.0 (9.8,19.6)	11.2 (7.5,16.3)	12.0 (8.9,15.9)
1	32.0 (27.6,36.7)	19.7 (14.9,25.6)	19.4 (15.1,24.5)	19.5 (15.1,24.7)	11.4 (7.9,16.0)	9.0 (6.1,12.9)	4.6 (2.9,7.3)
2	21.0 (16.2,26.8)	49.1 (42.1,56.1)	40.8 (36.7,44.9)	40.8 (35.8,46.1)	33.0 (27.3,39.4)	31.6 (27.3,36.4)	21.9 (16.2,28.9)
3 o 4	1.6 (0.6,4.1)	5.8 (3.3,9.8)	21.2 (17.4,25.7)	27.2 (22.1,32.9)	41.6 (34.4,49.2)	48.2 (42.5,53.9)	61.5 (54.1,68.4)
<b>Frontera</b>							
n muestral	767	734	1 238	920	872	754	927
N expandida (millones)	2.0	1.7	3.2	2.4	2.1	1.7	2.1
Dosis	% (IC95%)						
0	40.9 (34.0,48.2)	26.1 (21.5,31.4)	12.0 (9.3,15.4)	9.6 (7.5,12.2)	9.2 (7.1,11.9)	6.9 (4.8,9.6)	4.8 (3.2,7.1)
1	45.3 (39.7,51.1)	28.5 (25.0,32.4)	14.0 (11.2,17.3)	12.2 (9.7,15.2)	10.0 (7.5,13.3)	7.8 (5.7,10.5)	6.8 (4.6,10.0)
2	12.3 (9.5,15.7)	41.5 (35.8,47.4)	40.8 (36.6,45.2)	38.8 (34.4,43.4)	34.1 (30.0,38.4)	26 (22.5,29.8)	18.2 (14.7,22.4)
3 o 4	1.5 (0.5,4.5)	3.8 (2.2,6.6)	33.1 (28.7,37.9)	39.4 (34.4,44.7)	46.7 (41.1,52.4)	59.4 (54.6,64.0)	70.1 (64.0,75.6)
<b>Pacífico-Centro</b>							
n muestral	273	260	445	316	278	253	304
N expandida (millones)	1.7	1.5	2.8	2.0	1.7	1.4	1.8
Dosis	% (IC95%)						
0	54.5 (43.2,65.3)	44.0 (33.3,55.4)	25.6 (16.0,38.2)	18.9 (12.3,27.9)	26.4 (17.1,38.4)	16.8 (12.7,21.8)	17.0 (11.2,25.1)
1	18.4 (12.5,26.2)	11.4 (6.6,19.0)	12.8 (9.4,17.2)	8.3 (4.7,14.1)	9.7 (5.5,16.6)	5.0 (2.8,8.9)	4.7 (2.5,8.7)
2	27.1 (18.4,38.0)	41.3 (34.3,48.7)	40.5 (34.4,46.9)	39.6 (32.7,46.8)	33.2 (27.7,39.2)	36.1 (21.6,53.7)	31.2 (22.0,42.2)
3 o 4	0.1 (0.0,0.6)	3.3 (0.9,11.3)	21.2 (12.4,33.7)	33.3 (26.5,40.8)	30.7 (23.7,38.7)	42.1 (26.6,59.3)	47.0 (36.3,58.0)
<b>Centro-Norte</b>							
n muestral	1 034	977	1 594	1 108	1 073	893	1 245
N expandida (millones)	2.1	1.8	3.4	2.4	2.0	1.5	2.1
Dosis	% (IC95%)						
0	30.6 (26.2,35.4)	26.2 (22.0,31.0)	12.2 (10.0,14.8)	12.1 (9.6,15.1)	10.9 (8.6,13.7)	8.1 (5.8,11.2)	9.3 (7.2,12.1)
1	48.4 (41.9,54.9)	24.2 (20.7,28.2)	16.4 (13.8,19.4)	9.8 (7.9,12.1)	10.3 (8.1,13.2)	8.9 (6.2,12.7)	7.3 (5.7,9.4)
2	20.8 (16.3,26.2)	46.3 (41.1,51.6)	38.0 (34.6,41.6)	36.2 (32.7,39.9)	27.3 (23.7,31.1)	24.2 (20.6,28.2)	22.0 (18.0,26.7)
3 o 4	0.2 (0.0,0.7)	3.2 (2.1,4.8)	33.3 (29.6,37.3)	41.9 (38.5,45.3)	51.5 (47.5,55.5)	58.8 (54.3,63.2)	61.3 (55.9,66.4)
<b>Centro</b>							
n muestral	309	274	442	347	318	289	348
N expandida (millones)	1.6	1.3	2.2	1.8	1.8	1.3	1.7
Dosis	% (IC95%)						
0	29.6 (21.1,39.7)	22.8 (13.3,36.2)	13.1 (8.2,20.2)	15.8 (10.3,23.5)	7.6 (3.6,15.3)	11.9 (6.8,20.1)	12.4 (8.1,18.5)
1	30.8 (19.4,45.2)	20.7 (14.5,28.8)	20.8 (13.7,30.3)	15.7 (11.2,21.6)	12.3 (7.9,18.7)	8.0 (4.8,13.0)	10.6 (5.2,20.6)
2	39.4 (25.0,56.0)	51.4 (37.1,65.5)	46 (37.7,54.6)	34.7 (28.5,41.5)	35.5 (27.7,44.1)	29.3 (21.3,38.9)	23.0 (16.2,31.5)
3 o 4	0.2 (0.0,0.9)*	5.1 (1.5,15.6)*	20.1 (12.3,31.1)	33.7 (25.6,43.0)	44.6 (36.9,52.6)	50.8 (41.0,60.5)	54.0 (41.4,66.1)
<b>CDMX/Edomex</b>							
n muestral	362	368	730	517	535	509	692
N expandida (millones)	2.9	2.4	5.4	4.1	3.4	3.0	3.8

(continúa...)

(continuación)

Dosis	% (IC95%)						
0	59.5 (53.2,65.4)	15.7 (11.0,21.9)	9.7 (7.4,12.7)	9.6 (6.3,14.4)	8.6 (6.3,11.6)	6.1 (4.2,8.8)	8.6 (6.1,12.1)
1	37.2 (31.4,43.4)	26.0 (19.9,33.2)	7.8 (5.8,10.4)	6.5 (4.4,9.6)	5.7 (3.6,8.9)	3.3 (1.7,6.1)	2.5 (1.3,5.0)
2	3.2 (1.6,6.1)	55.3 (50.3,60.3)	31.1 (25.5,37.3)	26.9 (22.1,32.3)	19.4 (15.1,24.5)	17.1 (10.9,25.8)	10.8 (7.7,14.7)
3 o 4	0.2 (0.0,1.2)	3.1 (1.9,4.8)	51.5 (46.5,56.4)	56.9 (50.9,62.7)	66.3 (60.6,71.6)	73.5 (64.5,80.9)	78.1 (72.2,83.1)
<b>Pacífico-Sur</b>							
n muestral	457	421	634	453	469	444	574
N expandida (millones)	2.2	1.8	3.0	2.4	1.9	1.7	2.2
Dosis	% (IC95%)						
0	40.5 (30.1,51.8)	45.4 (33.9,57.5)	16.6 (11.3,23.8)	22.0 (13.2,34.4)	24.2 (18.1,31.6)	18.4 (14.0,23.9)	11.7 (8.4,16.1)
1	35.7 (26.0,46.6)	26.1 (19.3,34.3)	27.1 (19.1,36.9)	21.1 (13.3,31.8)	19.3 (13.5,26.9)	14.8 (8.2,25.2)	14.8 (11.5,18.7)
2	23.9 (16.7,32.9)	25.4 (18.3,34.0)	42.1 (30.4,54.8)	36.2 (28.6,44.5)	28.2 (22.4,34.9)	32.4 (24.4,41.6)	24.6 (16.8,34.6)
3 o 4	-	3.1 (1.5,6.2)	14.1 (10.2,19.3)	20.7 (16.0,26.5)	28.2 (21.2,36.4)	34.4 (28.3,41.0)	48.9 (39.1,58.7)
<b>Península</b>							
n muestral	676	568	908	643	657	551	669
N expandida (millones)	1.8	1.5	2.6	1.8	1.7	1.2	1.5
Dosis	% (IC95%)						
0	62.3 (53.3,70.5)	49.7 (40.9,58.6)	27.0 (20.1,35.1)	28.8 (21.3,37.7)	26.2 (18.6,35.5)	20.4 (14.4,28.0)	19.6 (13.1,28.2)
1	28.3 (22.2,35.2)	20.2 (16.3,24.7)	23.3 (18.1,29.3)	17.2 (11.9,24.4)	18.0 (14.9,21.7)	15.3 (11.2,20.6)	13.5 (9.7,18.5)
2	9.4 (5.1,16.6)	26.8 (20.4,34.4)	25.3 (21.3,29.8)	25.1 (19.2,32.1)	21.9 (17.6,26.8)	22.3 (17.1,28.6)	20.0 (13.7,28.2)
3 o 4	-	3.3 (2.0,5.5)	24.5 (20.9,28.4)	28.9 (23.7,34.6)	33.9 (27.9,40.5)	4.02 (36.0,48.2)	47.0 (41.0,53.1)

\* Estimador con baja confiabilidad por tamaño muestral pequeño.  
 IC95%: Intervalo de confianza al 95%.  
 Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.  
 CDMX/Edomex: Ciudad de México y Estado de México



Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición  
 N: tamaño de muestra expandida en millones  
 n: tamaño de muestra muestral  
 NS/NR: No sabe/No respondió  
 \* Estimador con baja confiabilidad por tamaño muestral pequeño

**FIGURA I. DISTRIBUCIÓN DE TIPOS DE VACUNAS POR NÚMERO DE DOSIS REPORTADAS. MÉXICO, ENSANUT 2022**

En México, la razón más frecuente de no vacunación fue rechazar la vacuna (11.2%), seguida de reportar una barrera (5.5%) y finalmente que la vacuna no había llegado a su localidad (3.2%). Sin embargo, estos patrones difirieron por grupo de edad. El grupo de 5 a 11 años fue quien reportó la mayor prevalencia de ser elegible, pero sin que hubiera llegado la vacuna a donde vivían como razón para no estar vacunados (19.7%). La prevalencia de personas que presentaron una barrera para la vacunación fue mayor en el grupo de 5 a 11 años (12.2%) y de 12 a 17 años (10.7%), mientras que en los grupos de 50 a 59 y 60 y más fue de 2.5%. La prevalencia más alta de rechazo a la vacuna fue en el grupo de 12 a 17 años (17%), seguido del grupo de 5 a 11 años (13.9%), y el grupo de 40 a 49 años (11.2%) (cuadro VI). Dentro de las regiones observamos diferentes prevalencias de barreras y rechazo. La prevalencia más alta de barreras fue en Pacífico-Centro (7.6%), Pacífico-Sur (7.1%) y Pacífico-Norte (7%), mientras que la prevalencia de rechazo fue mayor en Península (23.5%), Pacífico-Centro (19.3%) y Pacífico-Sur (14.2%) (cuadro VII).

**Cuadro V**  
**CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS ELEGIBLES ( $\geq 5$  AÑOS) POR ESTADO DE VACUNACIÓN. MÉXICO, ENSANUT 2022**

	5-17 años				18 años o más			
	Vacunados		No vacunados		Vacunados		No vacunados	
<i>n</i> muestral	5 267		3 076		22 198		3 503	
<i>N</i> expandida( millones)	17.6		11.4		77.2		12.6	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
<b>Edad</b>								
5-11	47.9	45.7,50.1	63.4	60.7,66.0	-	-	-	-
12-17	52.1	49.9,54.3	36.6	34.0,39.3	-	-	-	-
18-29	-	-	-	-	27.1	26.3,28.0	31.3	29.0,33.7
30-39	-	-	-	-	20.7	19.7,21.7	22.7	20.4,25.2
40-49	-	-	-	-	17.8	17.0,18.6	19.1	17.0,21.4
50-59	-	-	-	-	15.0	14.3,15.8	11.9	10.7,13.3
60+	-	-	-	-	19.4	18.2,20.6	14.9	13.1,17.0
<b>Sexo</b>								
Hombre	50.5	48.7,52.2	51.0	48.8,53.2	47.0	46.4,47.6	54.0	52.1,55.8
Mujer	49.5	47.8,51.3	49.0	46.8,51.2	53.0	52.4,53.6	46.0	44.2,47.9
<b>Educación</b>								
Primaria o menos	55.3	53.2,57.4	75.7	73.0,78.2	24.0	22.7,25.4	43.6	40.6,46.7
Secundaria	29.5	27.8,31.2	20.7	18.4,23.3	27.0	25.7,28.3	29.3	26.6,32.1
Preparatoria	15.2	13.8,16.7	3.6	2.8,4.8	25.8	24.8,26.7	17.9	15.8,20.2
Licenciatura					23.2	21.5,24.9	9.1	7.4,11.3
<b>Ocupación*</b>								
Desempleado	11.0	8.8,13.8	25.6	19.7,32.6	26.0	25.1,26.9	30.6	28.7,32.6
Estudiante	72.3	69.2,75.3	40.1	33.3,47.3	4.9	4.5,5.5	2.4	1.7,3.4
Jubilado/Pensionado	-	-	-	-	5.0	4.4,5.7	3.0	2.1,4.1
Empleado informal	12.4	10.2,14.9	31.9	26.2,38.1	31.5	30.2,32.8	48.2	45.7,50.6
Empleado formal	4.3	2.9,6.2	2.5	1.1,5.7	32.6	31.1,34.0	15.9	13.9,18.2
<b>Índice de bienestar</b>								
Bajo	27.2	24.7,29.8	46.9	42.3,51.6	25.9	24.1,27.8	49.8	45.2,54.3
Medio	34.6	32.4,36.9	29.8	26.2,33.7	33.0	31.4,34.7	26.1	22.7,29.8
Alto	38.2	35.5,41.0	23.3	20.5,26.3	41.1	38.8,43.4	24.1	21.1,27.4
<b>Localidad</b>								
Rural	21.6	19.1,24.3	31.0	26.5,35.8	18.3	16.6,20.2	30.4	26.3,34.9
Urbano	32.6	30.0,35.2	30.0	26.1,34.3	29.2	27.7,30.8	28.6	24.6,33.0
Metropolitano	45.9	43.1,48.7	39.0	34.9,43.2	52.5	50.8,54.2	40.9	36.7,45.3
<b>Región</b>								
Pacífico-Norte	9.7	8.1,11.5	8.4	7.0,10.2	9.5	8.4,10.7	9.5	7.7,11.6
Frontera	13.9	12.1,15.9	11.1	9.2,13.4	13.6	12.8,14.5	8.1	6.6,10.0
Pacífico-Centro	9.3	7.7,11.3	14.2	10.7,18.6	9.9	8.7,11.3	16.5	12.3,21.8
Centro-Norte	15.7	14.3,17.1	9.7	8.2,11.5	13.1	12.5,13.7	9.7	8.2,11.5
Centro	12.0	10.1,14.3	6.7	4.3,10.3	10.2	9.2,11.2	8.6	6.5,11.5
CDMX/Edomex	18.3	16.2,20.6	18.3	14.9,22.2	23.3	22.2,24.6	13.7	11.2,16.5
Pacífico-Sur	12.9	10.8,15.3	14.9	11.8,18.6	11.9	10.4,13.5	16.3	13.5,19.5
Península	8.3	7.1,9.6	16.7	13.6,20.3	8.6	7.7,9.5	17.5	14.1,21.4

IC95%: Intervalo de confianza al 95%.

\* Incluye sólo mayores de 14 años con datos de ocupación. Se definió como trabajador formal a aquéllos que reportaron trabajar y tener acceso a seguridad social (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado [ISSSTE], Pemex [Petróleos Mexicanos], Sedena [Secretaría de la Defensa] y Semar [Secretaría de Marina]) y como trabajador informal sin seguridad social.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición; CDMX/Edomex: Ciudad de México y Estado de México.

**Cuadro VI**  
**DISTRIBUCIÓN DEL ESTADO DE VACUNACIÓN EN PERSONAS ELEGIBLES AL**  
**MOMENTO DE LA ENCUESTA. MÉXICO, ENSANUT 2022**

	5-11 años(a)	12-17a	18-29a	30-39a	40-49a	50-59a	60a o más	Total
n muestral	4 358	3 985	6 709	4 863	4 695	4 153	5 281	34 044
N expandida (millones)	15.7	13.3	24.9	18.8	16.2	13.1	16.8	118.8
	% (IC95%)							
Vacunados	53.9 (50.8,57.0)	68.8 (65.8,71.7)	84.1 (82.1,85.9)	84.8 (82.5,86.7)	85.0 (82.9,87.0)	88.5 (87.0,89.8)	88.8 (87.3,90.1)	79.8 (78.3,81.2)
No ha llegado la vacuna a su localidad	19.7 (17.7,22.0)	3.2 (2.5,4.0)	0.6 (0.4,0.9)	0.5* (0.2,1.1)	0.3* (0.2,0.6)	0.4* (0.1,1.1)	0.1* (0.0,0.2)	3.2 (2.9,3.6)
Presentó una barrera para vacunación	12.2 (10.7,13.7)	10.7 (9.0,12.7)	4.5 (3.8,5.4)	4.1 (3.4,4.9)	3.2 (2.6,4.0)	2.5 (1.9,3.4)	2.5 (1.9,3.3)	5.5 (4.9,6.1)
Rechaza vacunación	13.9 (12.0,16.1)	17.0 (14.6,19.8)	10.5 (9.0,12.1)	10.4 (8.8,12.2)	11.2 (9.6,13.1)	8.5 (7.4,9.8)	8.3 (7.1,9.7)	11.2 (10.2,12.4)
Otras razones	0.3* (0.1,0.6)	0.3* (0.2,0.5)	0.3* (0.2,0.6)	0.3* (0.2,0.6)	0.2* (0.1,0.4)	0.1* (0.0,0.3)	0.3* (0.2,0.6)	0.3 (0.2,0.4)

\* Estimador poco confiable por tamaño de muestra pequeña (<30). Barrera incluye: le quedaba muy lejos, la fila era muy larga, porque no le dejaron salir de su trabajo, porque tiene una discapacidad, porque no tuvo quién lo acompañara, no tuvo tiempo, no alcanzaron/se acabaron las vacunas, le faltó un documento/no pudieron sacar el formato de vacunación, se le pasó la fecha/no sabía, por edad, le negaron el servicio, está/estuvo enfermo o por alguna enfermedad.

Rechazo incluye: cree que la vacuna no sirve, cree que la vacuna tiene efectos adversos/consecuencias negativas para su salud, Covid no es un problema/no existe, prefiere esperar/ver cómo avanza esto, no confía en el sistema/en el gobierno, por miedo, desidia/no quiso, religión.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**Cuadro VII**  
**DISTRIBUCIÓN DEL ESTADO DE VACUNACIÓN EN PERSONAS ELEGIBLES AL MOMENTO DE LA**  
**ENCUESTA, POR REGIÓN. MÉXICO, ENSANUT 2022**

	Pacífico-Norte	Frontera	Pacífico-Centro	Centro-Norte	Centro	CDMX/Edomex	Pacífico-Sur	Península
n muestral	3 615	6 214	2 129	7 926	2 327	3 715	3 452	4 672
N expandida (millones)	11.2	15.3	13.0	15.2	11.8	25.0	15.2	12.2
	% (IC95%)							
Vacunados	80.6 (78.0,83.0)	85.0 (82.6,87.1)	71.5 (64.3,77.7)	84.6 (82.6,86.5)	84.3 (78.6,88.7)	84.8 (82.8,86.6)	75.3 (69.3,80.4)	66.2 (59.1,72.7)
Sí soy (es) elegible pero no ha llegado la vacuna a dónde vivimos	2.1 (1.6,2.7)	3.2 (2.5,4.2)	1.4 (0.9,2.2)	2.4 (1.9,3.1)	1.8 (1.1,3.0)	5.5 (4.5,6.6)	3.2 (2.2,4.8)	4.1 (2.9,5.7)
Presentó una barrera para vacunación	7.0 (5.8,8.4)	5.0 (4.0,6.2)	7.6 (4.9,11.6)	5.7 (4.8,6.8)	4.8 (3.3,7.0)	3.1 (2.4,4.0)	7.1 (5.6,9.0)	5.6 (4.4,7.3)
Rechaza vacunación	10.0 (8.4,11.9)	6.6 (5.4,8.0)	19.3 (14.9,24.6)	7.1 (5.9,8.6)	8.8 (6.4,12.0)	6.4 (5.2,7.8)	14.2 (10.5,18.8)	23.5 (17.9,30.1)
Otras	0.2* (0.1,0.6)	0.3* (0.1,0.5)	0.2* (0.1,0.7)	0.1* (0.1,0.3)	0.3* (0.1,1.1)	0.3* (0.1,0.5)	0.2* (0.1,0.5)	0.6* (0.3,1.2)

IC95%: Intervalo de confianza al 95%.

\* Estimador poco confiable por tamaño de muestra pequeña (<30).

Barrera incluye: le quedaba muy lejos, la fila era muy larga, porque no le dejaron salir de su trabajo, porque tiene una discapacidad, porque no tuvo quién lo acompañara, no tuvo tiempo, no alcanzaron/se acabaron las vacunas, le faltó un documento/no pudieron sacar el formato de vacunación, se le pasó la fecha/no sabía, por edad, le negaron el servicio, está/estuvo enfermo o por alguna enfermedad.

Rechazo incluye: cree que la vacuna no sirve, cree que la vacuna tiene efectos adversos/consecuencias negativas para su salud, Covid-19 no es un problema/no existe, prefiere esperar/ver cómo avanza esto, no confía en el sistema/en el gobierno, por miedo, desidia/no quiso, religión.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, CDMX/Edomex: Ciudad de México y Estado de México.

## Discusión

El objetivo de este estudio fue describir la prevalencia de anticuerpos y de vacunación, así como las barreras y rechazo a la vacunación en población mexicana elegible al momento del levantamiento de la Ensanut Continua 2022. Para agosto-noviembre de 2022, la prevalencia de anticuerpos en la población mexicana fue muy elevada: 94.4% para la proteína N y 98.1% para la proteína S. Para el mismo periodo, la prevalencia de vacunación fue de 79.8% (16.2% con una dosis y 63.6% con dos o más dosis). La prevalencia de rechazo fue de 11.2% a nivel nacional. El 5.5% de la población presentó barreras para vacunarse por Covid-19, variando de 2.5 a 12.2%, siendo también los menores de edad los que reportaron mayores barreras.

La prevalencia de anticuerpos a nivel nacional aumentó de 2021 a 2022: anti-N aumentó de 57.9 a 94.4% y anti-S de 74.7 a 98.1%. Los anticuerpos anti-N indican infección natural en su mayoría, pues las vacunas Covid-19 producen una respuesta anti-S, excepto la vacuna Coronavac que también seroconvierte a proteína N<sup>8</sup> y que para 2022 en México sólo fue aplicada en 6.2% de la población elegible. Sólo los adultos mayores y jubilados presentaron menor prevalencia de anticuerpos anti-N, lo que podría ser una consecuencia de que tomaron más medidas para evitar el contagio o que los anticuerpos decaen a través del tiempo.<sup>14</sup> La prevalencia elevada en los grupos de edad restantes era esperada pues la ola de la variante Omicrón ocasionó el mayor número de infecciones comparado con las otras olas.<sup>15</sup> Las diferencias observadas en anticuerpos anti-S por características sociodemográficas es una mezcla entre infección natural y vacunación. Por ejemplo, el grupo de 1 a 4 años presentó la menor prevalencia de anticuerpos anti-S, lo cual es esperado pues aún no eran elegibles a vacunación, por lo que la seropositividad proviene de infección natural.

La prevalencia de anticuerpos anti-S supera 98% en la población vacunada independientemente de la dosis y tipo de vacuna aplicada. En población con dos dosis o más, la seropositividad es cercana al 100%, lo que significa que esta población ya cuenta con anticuerpos por vacunación, por infección natural o por ambas. En este análisis no consideramos el tiempo desde la aplicación de la última dosis por lo que pueden existir casos de personas que se aplicaron la segunda dosis en la misma fecha que sus pares se aplicaron el refuerzo (tercera o cuarta dosis).

La prevalencia de vacunación ha aumentado con respecto a cifras del 2021, como era esperado de acuerdo con la Estrategia Nacional de Vacunación sobre Covid-19.<sup>16</sup> En 2021, 73.8% de los adultos mexicanos presentaban al menos una vacuna, cifra que aumentó a

más de 85% en 2022. Más de la mitad de la población de 5-11 y 12-17 ya habían recibido al menos una dosis comparada con 0.2% en el 2021 pues aún no eran elegibles al momento de la encuesta. En el grupo de 18 a 29 años aumentó de 51.3 a 84.1%; en el grupo de 30-39, de 76.8 a 84.8%; en el grupo de 50-59, de 85.4 a 88.5%, mientras que en el grupo de 40-49 y 60 y más tuvieron pequeños aumentos.<sup>10</sup> Sin embargo, al observar las prevalencias de vacunación por número de dosis, observamos que los grupos de 5 a 17 años tienen mayor prevalencia de una dosis, lo cual es esperado porque fueron los últimos grupos de edad en ser elegibles para vacunación. En el grupo de 18-29 años aún no se alcanzaba el 70% de prevalencia de esquemas completos recomendado por la OMS.<sup>12</sup> Específicamente para el grupo de 60 años y más, considerado como grupo vulnerable, existe aún un amplio espacio de trabajo para alcanzar la meta aspiracional de vacunación del 100%,<sup>12</sup> así como la aplicación de refuerzos.<sup>17</sup> Es importante mantener los esfuerzos de monitoreo de cobertura vacunal en la población mexicana, particularmente en grupos vulnerables a Covid-19.

Comparando con 2021, hubo cambios en la prevalencia de barreras y rechazo en la población de 18 años y más. En el grupo de 18 a 29 y 30 a 39 años, el rechazo aumentó de 5.3% (IC95%: 4.5,6.2) a 10.5% (IC95%: 9.0,12.1) y de 7.3% (IC95%: 6.2,8.6) a 10.4% (IC95%: 8.8,12.2), esto podría explicarse por la redistribución del 40.0 y 8.0% que no era elegible para la vacunación en 2021. Para la población de 30-39, 40-49 y 50-59 años, las barreras disminuyeron de 7.1% (IC95%: 6.2,8.1) a 4.1% (IC95%: 3.4,4.9), de 6.2% (IC95%: 5.3,7.2) a 3.2% (IC95%: 2.6,4.0) y de 4.3% (IC95%: 3.6,5.2) a 2.5% (IC95%: 1.9,3.4), respectivamente. Para el grupo de 60 y más no se observó ningún cambio con respecto a 2021.<sup>18</sup> Si bien, esta reducción en las barreras es alentadora para el aumento de la prevalencia de vacunación, el rechazo se ha mantenido estable en los grupos de 18 años y más, por lo que es necesario aumentar esfuerzos, difundiendo los beneficios de continuar con los refuerzos de vacunación a fin de lograr la reducción en la transmisión y protegerse del Covid-19, con el fin de lograr la vacunación en este grupo, además de considerar la heterogeneidad por región.

Existen limitaciones que deben ser mencionadas. Primero, el reporte de vacunación fue realizado por el informante designado del hogar por lo que es posible que exista error de clasificación. Para reducir este error, cuando fue posible se utilizó el comprobante de vacunación, aunque este porcentaje no fue registrado. Segundo, el reporte de razones de no vacunación también es reportado por el informante del hogar, por lo que podría estar sujeto a una clasificación incorrecta; sin embargo, es probable que el error sea pequeño, pues al comparar el grupo de 60 años y más

(elegibles a vacunación en todo el país en 2021), las proporciones de rechazo y barreras se mantuvieron constantes en 2022. Tercero, la determinación de anticuerpos es cualitativa, por lo que no tenemos títulos de anticuerpos ni tampoco se determinaron anticuerpos neutralizantes por lo que la seropositividad no necesariamente refleja inmunidad protectora. Cuarto, debido a la alta prevalencia de ambos anticuerpos (>90%), ya no se realizó el ajuste por sensibilidad y especificidad de la prueba.

La población mexicana ha alcanzado niveles mayores al 90% de seroprevalencia en la mayoría de sus grupos poblacionales. La prevalencia de vacunación en la población mexicana aumentó de 2021 a 2022, sin embargo, 11.2% de la población sigue rechazando la vacuna de Covid-19, siendo mayor en jóvenes y menores de edad, en Península y Pacífico-Centro. Aunque una proporción muy importante de la población vulnerable ya cuenta con refuerzos, identificamos que 39% de la población de 60 años y más aún no ha recibido un refuerzo (tercera dosis). Es importante redoblar los esfuerzos para asegurar que las personas que lo requieren reciban a la brevedad un refuerzo.

## Agradecimientos

Agradecemos a todo el personal encargado de la logística y recolección de la encuesta. Este estudio fue financiado por la Secretaría de Salud de México a través del Instituto Nacional de Salud Pública y por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos (GRANT: NU50CK000493) a través del Convenio de Cooperación CDC-México para Vigilancia, Epidemiología y Capacidad de Laboratorio.

*Declaración de conflicto de intereses.* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. Policy Responses to Coronavirus. COVID-19 in Latin America and the Caribbean: An overview of government responses to the crisis. OECD, 2020 [citado febrero 2023]. Disponible en: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-in-latin-america-and-the-caribbean-an-overview-of-government-responses-to-the-crisis-0a2dee41/>
- Perra N. Non-pharmaceutical interventions during the COVID-19 pandemic: A review. *Physics Reports*. 2021;913:1-52. <http://doi.org/10.1016/j.physrep.2021.02.001>
- Murhekar MV, Clapham H. COVID-19 serosurveys for public health decision making. *Lancet Glob Health*. 2021;9(5):e559-60. [http://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00057-7](http://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00057-7)
- World Health Organization. COVID-19 Strategic Preparedness and Response Plan 2022: Global Monitoring and Evaluation Framework. Ginebra: OMS, 2022 [citado febrero 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-strategic-preparedness-and-response-plan-2022--global-monitoring-and-evaluation-framework>
- Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero A, Gaona-Pineda EB, et al. Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. *Salud Publica Mex*. 2021;63(3):444-51. <https://doi.org/10.21149/12580>
- 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 2021. *Salud Publica Mex*. 2021;63(6):813-8. <https://doi.org/10.21149/13348>
- Li Q, Wang Y, Sun Q, Knopf J, Herrmann M, Lin L, et al. Immune response in COVID-19: what is next? *Cell Death Differ*. 2022;29(6):1107-22. <http://doi.org/10.1038/s41418-022-01015-x>
- Benjamanukul S, Traian S, Yorsaeng R, Vichaiwattana P, Sudhinaret N, Wanlapakorn N, et al. Safety and immunogenicity of inactivated COVID-19 vaccine in health care workers. *J Med Virol*. 2022;94(4):1442-9. <http://doi.org/10.1002/jmv.27458>
- Duarte N, Yanes-Lane M, Arora RK, Bobrovitz N, Liu M, Bego MG, et al. Adapting Serosurveys for the SARS-CoV-2 Vaccine Era. *Open Forum Infect Dis*. 2022;9(2):ofab632. <http://doi.org/10.1093/ofid/ofab632>
- Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados Nacionales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2022 [citado febrero 2023]. Disponible en: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/220804\\_Ensa21\\_digital\\_4ago.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/220804_Ensa21_digital_4ago.pdf)
- Wilder-Smith A. What is the vaccine effect on reducing transmission in the context of the SARS-CoV-2 delta variant? *Lancet Infect Dis*. 2022;22(2):152-3. [http://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00690-3](http://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00690-3)
- World Health Organization. Global COVID-19 Vaccination Strategy in a Changing World: July 2022 update. Ginebra: WHO, 2022 [citado febrero 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/global-covid-19-vaccination-strategy-in-a-changing-world--july-2022-update>
- 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):522-9. <https://doi.org/10.21149/14186>
- Siller A, Seekircher L, Wachter GA, Astl M, Tschiderer L, Pfeifer B, et al. Seroprevalence, Waning and Correlates of Anti-SARS-CoV-2 IgG Antibodies in Tyrol, Austria: Large-Scale Study of 35,193 Blood Donors Conducted between June 2020 and September 2021. *Viruses*. 2022;14(3):568. <https://doi.org/10.3390/v14030568>
- Secretaría de Salud. Informe Integral de COVID-19 en México. México: Secretaría de Salud, 2022 [citado febrero 2023]. Disponible en: [https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/covid19/Info-06-22-Int\\_COVID-19.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/covid19/Info-06-22-Int_COVID-19.pdf)
- Grupo Técnico Asesor de Vacunación Covid-19. Priorización inicial y consecutiva para la vacunación contra SARS-CoV-2 en la población mexicana. Recomendaciones preliminares. *Salud Publica Mex*. 2020;63(2):288-309. <https://doi.org/10.21149/12399>
- World Health Organization. WHO SAGE roadmap for prioritizing uses of COVID-19 vaccines: an approach to optimize the global impact of COVID-19 vaccines, based on public health goals, global and national equity, and vaccine access and coverage scenarios. Ginebra: WHO, 2022 [citado febrero 2023]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/351138>
- Carnalla M, Basto-Abreu A, Stern D, Colchero MA, Shamah-Levy T, Alpuche-Aranda CM, et al. Barriers, refusal and a hypothetical monetary incentive for Covid-19 vaccination in Mexican adults. *Salud Publica Mex*. 2023;65(3):265-74. <https://doi.org/10.21149/14342>