

# Tendencia del consumo de frutas, verduras y leguminosas en adultos mexicanos. Ensanut 2012-2022

María Concepción Medina-Zacarías, M en C,<sup>(1)</sup> Sonia Rodríguez-Ramírez, D en C,<sup>(2)</sup>  
Brenda Martínez-Tapia, M en C,<sup>(1)</sup> Danae G Valenzuela-Bravo, M en C,<sup>(1)</sup> Elsa B Gaona-Pineda, M en C,<sup>(1)</sup>  
Andrea Arango-Angarita, M en SP,<sup>(1)</sup> Teresa Shamah-Levy, D en SP.<sup>(1)</sup>

Medina-Zacarías MC, Rodríguez-Ramírez S, Martínez-Tapia B, Valenzuela-Bravo DG, Gaona-Pineda EB, Arango-Angarita A, Shamah-Levy T. Tendencia del consumo de frutas, verduras y leguminosas en adultos mexicanos. *Ensanut 2012-2022. Salud Publica Mex.* 2023;65:592-602.

<https://doi.org/10.21149/15067>

Medina-Zacarías MC, Rodríguez-Ramírez S, Martínez-Tapia B, Valenzuela-Bravo DG, Gaona-Pineda EB, Arango-Angarita A, Shamah-Levy T. Consumption trends of fruits, vegetables and legumes in Mexican adults. *Ensanut 2012-2022. Salud Publica Mex.* 2023;65:592-602.

<https://doi.org/10.21149/15067>

## Resumen

**Objetivo.** Evaluar el consumo y porcentaje de adultos en apego a recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) e *EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health* sobre consumo de frutas, verduras y leguminosas, y sus cambios en el periodo de 2012-2022. **Material y métodos.** Se analizó información de 29 757 adultos  $\geq 20$  años, obtenida del cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición 2012-2022. Se estimó el consumo de frutas, verduras y leguminosas mediante modelos de regresión cuantílica y el porcentaje de población que cumplió las recomendaciones de consumo de la OMS y de una dieta de salud planetaria con modelos de regresión *logit*. Todos los modelos se ajustaron por covariables. **Resultados.** De 2012 a 2020-2022, el consumo de frutas se mantuvo constante (113.5-131 g/día) y el de verduras incrementó (de 83 a 109 g/día), mientras que el consumo de leguminosas disminuyó (de 10 a 7.7 g/día). Se encontró bajo porcentaje de adultos (<40%) que cumplieron las recomendaciones, sobre todo de leguminosas (<1.5%), situación que se mantuvo constante a lo largo de los 10 años analizados. **Conclusiones.** Existe una tendencia a la disminución en el consumo de leguminosas y el consumo de frutas y verduras sigue siendo bajo.

Palabras clave: verduras; frutas; leguminosas; adultos mexicanos; Ensanut

## Abstract

**Objective.** To assess changes from 2012 to 2020-2022 in the consumption and percentage of adults in compliance with World Health Organization (WHO) and EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health recommendations for fruits, vegetables, and legumes in Mexican adults. **Materials and methods.** We analyzed data from adults  $\geq 20$  years old ( $n=29\,757$ ), with information of food frequency questionnaire from the 2012-2022 Mexican National Health and Nutrition Surveys. Median consumption and the percentage of the population that achieve WHO and EAT-Lancet recommendations of fruits, vegetables and legumes were estimated through quantile regression models and logistic regression models, respectively. Both regression models were function of the survey year and study covariates. **Results.** From 2012 to 2020-2022, fruit consumption remained constant over time (113.5-131 g/day) and vegetables consumption increased (from 83 to 109 g/day), while legume consumption decreased (from 10 to 7.7 g/day). A low percentage of adults (<40%) were found to comply with the recommendations of these food groups, especially in the legume group (<1.5%), which remained constant throughout the 10 years analyzed. **Conclusion.** There is a decreasing trend in the consumption of legumes and the consumption of fruits and vegetables has remained low, so strategies to promote their consumption are urgently needed.

Keywords: vegetables; fruits; legumes; Mexican adults; Ensanut

(1) Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México.

(2) Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México.

**Fecha de recibido:** 12 de junio de 2023 • **Fecha de aceptado:** 6 de septiembre de 2023 • **Publicado en línea:** 13 de noviembre de 2023

Autor de correspondencia: Sonia Rodríguez-Ramírez. Instituto Nacional de Salud Pública.

Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.

Correo electrónico: scrodrig@insp.mx

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

El concepto de dieta de salud planetaria incluye el consumo de alimentos con bajo impacto ambiental en su producción, tales como frutas, verduras y leguminosas.<sup>1</sup> Adicionalmente, el consumo de frutas y verduras se ha asociado con menor riesgo de enfermedades crónicas como obesidad,<sup>2</sup> enfermedades cardiovasculares<sup>3</sup> y diabetes tipo 2.<sup>4</sup> Por su parte, el consumo de leguminosas se ha visto asociado con mayor control glucémico<sup>5</sup> y disminución del riesgo de diferentes tipos de cáncer.<sup>6,7</sup>

La *EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health* (EAT-Lancet) estableció recomendaciones para el consumo de verduras, frutas y leguminosas<sup>1</sup> y la Organización Mundial de la Salud (OMS) para frutas y verduras en su conjunto;<sup>8</sup> el cumplimiento de dichas recomendaciones podría asegurar sus beneficios a la salud y reducir el consumo de otros alimentos con mayor impacto ambiental. Sin embargo, en América Latina<sup>9,10</sup> el consumo de estos grupos de alimentos sigue siendo reducido, tanto para frutas como para verduras; en el caso de las leguminosas, no sólo se consumen poco sino que su producción y consumo han ido en detrimento desde la segunda mitad del siglo XX.<sup>11</sup>

En México, las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (Ensanut) han permitido identificar el porcentaje de consumidores de grupos de alimentos desde 2012. En 2018, 44.9 y 49.7% de los adultos consumieron verduras y frutas diariamente, respectivamente, mientras que el consumo de leguminosas se reportó en 54.1% de los adultos por al menos tres días a la semana.<sup>12</sup> En datos más recientes, la Ensanut 2021 mostró que el porcentaje de adultos consumidores de verduras fue de 45.6%, el de frutas de 40.3% y el de leguminosas de 26.8%.<sup>13</sup> Sin embargo, estos porcentajes se basan en un consumo mínimo de 10 gramos, y para las leguminosas se consideró un consumo de al menos tres días a la semana, por lo que se desconoce el porcentaje de adultos que cumplen con las recomendaciones establecidas para la dieta de salud planetaria y de la OMS.

Derivado del bajo porcentaje de consumidores adultos de estos grupos de alimentos, de las condiciones de salud de la población mexicana, donde persisten las deficiencias de micronutrientes<sup>14,15</sup> con la presencia de prevalencias altas de enfermedades crónicas degenerativas,<sup>13,16</sup> y la falta de información sobre el cumplimiento de las recomendaciones de consumo, el objetivo de este estudio es describir las tendencias del consumo y del porcentaje de población adulta que cumple con las recomendaciones de consumo de verduras, frutas y leguminosas de la OMS y de la comisión EAT-Lancet para la dieta de salud planetaria del periodo 2012 a 2022.

## Material y métodos

### Tipo de estudio

Este es un análisis secundario realizado con información de las Ensanut 2012, 2016, 2018 y las Ensanut Continua 2020-2022. Brevemente, estas encuestas tienen un diseño polietápico, por conglomerados y con representatividad a nivel nacional y por tipo de localidad de residencia (rural y urbana) de la población mexicana. Desde la planeación de la Ensanut, por la complejidad de su diseño y costos, la información dietética se recolecta únicamente en submuestras aleatorias de la muestra total de estudio (aproximadamente la sexta parte). La descripción detallada de los procedimientos de muestreo y metodología ha sido publicada previamente.<sup>17-22</sup>

### Población de estudio

La población de interés incluyó a adultos  $\geq 20$  años, quienes contaban con información de dieta, correspondiente a 32 952 participantes (figura 1). Se excluyeron a mujeres embarazadas o en periodo de lactancia ( $n=986$ ) y participantes con datos implausibles de consumo, lo que se explica más adelante.

### Información dietética

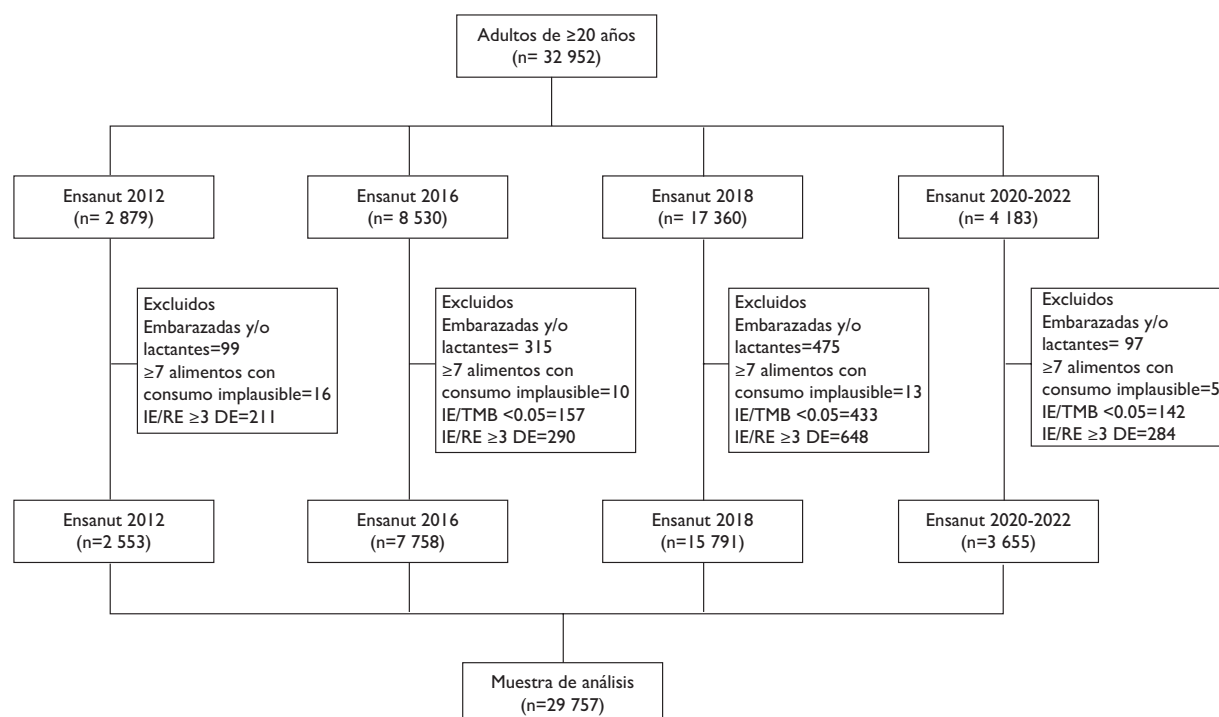
La recolección de la información se obtuvo mediante un cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos de los siete días previos a la entrevista, el cual contiene 144 alimentos y bebidas. Este cuestionario fue previamente validado para la estimación de ingesta de energía y nutrientes y patrones dietéticos.<sup>23,24</sup> La información fue obtenida por personal capacitado en la recolección y captura de la información.

El consumo se expresó en gramos (g) y mililitros (ml) para cada alimento y bebida, respectivamente. Posteriormente se hizo la conversión de la cantidad de alimentos a energía utilizando la tabla de composición nutricional, compilación realizada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).\*

### Proceso de limpieza de la información de dieta

El proceso de limpieza consistió en: 1) identificación y exclusión de participantes con consumo implausible de

\* INSP. Bases de datos del valor nutritivo de los alimentos. Compilación del Instituto Nacional de Salud Pública (documento no publicado), 2013.



IE/RE: razón ingesta de energía/requerimiento energético  
IE/TMB: razón ingesta de energía/tasa metabólica basal  
Ensanut: Encuesta Nacional Salud y Nutrición

**FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MUESTRA POR ENCUESTA. MÉXICO, ENSANUT 2012-2022**

alimentos, y 2) identificación y exclusión de participantes con ingesta de energía (IE) implausible.

- 1) Se estimó el consumo promedio por alimento, por tipo de localidad, región (en aquellas encuestas donde el tamaño de muestra lo permitió) y sexo. Los consumos  $> 4$  desviaciones estándar (DE) fueron imputados con la media de consumo. Los participantes con siete o más alimentos con consumos imputados se excluyeron del análisis por considerarse no válidos (n=44).<sup>12,25,26</sup>
- 2) Se estimó el requerimiento energético (RE) utilizando las ecuaciones propuestas por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos<sup>27</sup> y se estimó la tasa metabólica basal (TMB) con la ecuación de Mifflin-St Jeor.<sup>28</sup> Los participantes con una razón IE/TMB  $< 0.5$ , así como aquellos con razón IE/RE  $> 3$  DE (n=2 165), fueron excluidos según la metodología reportada por Ramírez-Silva y colaboradores.<sup>27,29</sup>

#### Grupos de alimentos

Los alimentos fueron clasificados en frutas, verduras, frutas+verduras en conjunto y leguminosas, y se estimó el consumo de cada uno (cuadro I).

Se calculó el porcentaje de población que cumple las recomendaciones del consumo de estos grupos de alimentos. Para frutas+verduras se tomó como referencia la recomendación de la OMS ( $\geq 400$  g/día),<sup>8</sup> mientras que para frutas ( $\geq 200$  g), verduras ( $\geq 300$  g) (por separado) y leguminosas ( $\geq 75$  g) se usaron las recomendaciones de la comisión EAT-Lancet,<sup>1</sup> para una dieta de salud planetaria. Las recomendaciones de la cantidad de grupos de alimentos que hace la comisión EAT-Lancet se estimó para una dieta de un adulto de 2 500 kcal/día, por lo que en este análisis se ajustó esta recomendación al requerimiento energético de cada participante, de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad ajustada recomendada en g} = \left( \frac{\text{Requerimiento energético} \times \text{recomendación en g de los grupos de alimentos proveniente de EAT-Lancet}}{2\,500 \text{ kcal}} \right)$$

Debido a que las recomendaciones de leguminosas están dadas en peso crudo y en el cuestionario de frecuencia de consumo se reportan en cocido, se hizo una conversión de cocido a crudo utilizando tablas de conversión por tipo de alimentos.<sup>30</sup>

**Cuadro I**  
**CLASIFICACIÓN DE GRUPOS DE ALIMENTOS VEGETALES Y SU RECOMENDACIÓN DE CONSUMO PARA LA SALUD PLANETARIA Y DE LA OMS. MÉXICO, ENSANUT 2012-2022**

Grupos	Alimentos	Puntos de corte (g/día)
Frutas	Plátano, jícama, naranja o mandarina, manzana o pera, melón o sandía, guayaba, mango, papaya, piña, toronja, fresa, uvas, durazno / melocotón y limón, por ejemplo en ensaladas, caldos o carnes	≥200*
Verduras	Jitomate, verduras de hojas verdes, chayote, zanahoria, calabacita, brócoli o coliflor, col, ejotes, elote, lechuga, nopales, pepino, aguacate, chile poblano, cebolla, por ejemplo en ensaladas, antojitos o comida rápida, verduras envasadas como chícharo, zanahoria, champiñones y ejotes, verduras congeladas como chícharo, zanahoria, brócoli, coliflor, ejotes	≥300*
Frutas+verduras	Incluye todas las frutas y todas las verduras	≥400 <sup>‡</sup>
Leguminosas	Frijoles preparados en casa (refritos o de la olla), frijoles envasados o de lata (refritos o de la olla); lenteja, garbanzo, haba amarilla o alubia; haba, garbanzo o lentejas como botana	≥75*

\* Recomendación de la comisión Eat-Lancet para la dieta de salud planetaria, con base en una dieta de 2 500 kcal/día.<sup>1</sup>

<sup>‡</sup> Recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>2</sup>

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

**Cuadro II**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE ADULTOS DE 20 AÑOS O MÁS. MÉXICO, ENSANUT 2012-2022**

	2012				2016				2018				2020-2022			
	n	N(miles)	%	IC95%	n	N(miles)	%	IC95%	n	N(miles)	%	IC95%	n	N(miles)	%	IC95%
Edad (años)*	2 553	60 054.4	44.3	(41.3, 47.1)	7 758	58 052.1	43.0	(40.4, 45.6)	15 791	79 407.8	46.3	(43.3, 49.3)	3 655	74 650.8	44.6	(41.6, 47.6)
Categoría de edad (años)																
20-39	1 068	26 495.7	44.1	(41.1, 47.1)	3 022	27 625.3	47.6	(45.3, 49.9)	6 091	30 697.8	38.7	(37.3, 40.1)	1 410	32 599.7	43.7	(41.1, 46.3)
40-59	959	21 265.6	35.4	(32.4, 38.5)	2 842	19 636.7	33.8	(32.0, 35.7)	5 854	29 907.0	37.7	(36.3, 39.1)	1 295	24 856.3	33.3	(30.8, 35.9)
60 o más	526	12 293.1	20.5	(18.2, 23.0)	1 894	10 790.2	18.6	(16.7, 20.6)	3 846	18 803.0	23.7	(22.4, 25.0)	950	17 194.8	23.0	(20.8, 25.4)
Sexo																
Hombre	1 073	28 675.3	47.8	(44.6, 50.9)	2 769	27 643.2	47.6	(45.7, 49.6)	7 088	34 778.8	43.8	(42.5, 45.1)	1 450	36 337.2	48.7	(45.7, 51.7)
Mujer	1 480	31 279.0	52.3	(49.1, 55.4)	4 989	30 408.9	52.4	(50.4, 54.3)	8 703	44 629.1	56.2	(54.9, 57.5)	2 205	38 313.6	51.3	(48.4, 54.3)
Localidad																
Urbana	1 701	46 392.5	77.3	(75.5, 78.9)	3 892	43 439.5	74.8	(72.2, 77.3)	10 517	62 731.5	79.0	(78.1, 79.8)	2 758	60 012.8	80.4	(78.4, 82.2)
Rural	852	13 661.9	22.8	(21.1, 24.5)	3 866	14 612.6	25.2	(22.7, 27.9)	5 274	16 676.3	21.0	(20.2, 21.9)	897	14 638.0	19.6	(17.8, 21.6)
Región																
Norte	637	12 382.0	20.6	(19.1, 22.2)	2 257	14 523.2	25.0	(22.7, 27.5)	3 615	16 549.5	20.8	(20.1, 21.7)	625	15 314.2	20.5	(18.7, 22.4)
Centro	1 048	29 603.3	49.3	(46.9, 51.7)	3 062	27 371.6	47.2	(44.3, 50.1)	6 476	38 878.0	49.0	(47.7, 50.2)	2 114	37 352.8	50.0	(47.5, 52.6)
Sur	868	18 069.1	30.1	(28.2, 32.1)	2 439	16 157.3	27.8	(25.3, 30.5)	5 700	23 980.4	30.2	(29.2, 31.2)	916	21 983.8	29.5	(27.1, 31.9)
Índice de condición de bienestar																
Bajo	897	15 359.3	25.6	(23.3, 27.9)	2 660	12 982.9	22.4	(20.1, 24.8)	5 992	22 959.0	28.9	(27.8, 30.1)	1 223	22 716.1	30.4	(27.9, 33.1)
Medio	850	18 901.8	31.5	(28.6, 34.5)	2 601	17 811.5	30.7	(28.7, 32.7)	5 286	26 055.2	32.8	(31.5, 34.1)	1 216	23 323.0	31.2	(28.7, 33.9)
Alto	806	25 793.3	42.9	(39.7, 46.3)	2 497	27 258	47.0	(44.1, 49.9)	4 513	30 393.6	38.3	(36.8, 39.8)	1 216	28 611.7	38.3	(35.5, 41.3)

IC95%: Intervalos de confianza al 95%.

\* Media e IC95%.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

### Características sociodemográficas

**Edad y sexo.** Se preguntó la edad en años cumplidos al momento de la entrevista y sexo (mujer y hombre). La edad se categorizó en 20-39 años, 40-59 y  $\geq 60$  años.

**Localidad de residencia.** Se definió como urbanas a aquellas localidades con  $\geq 2\,500$  habitantes y como rurales con  $< 2\,500$  habitantes.<sup>31</sup>

**Región.** El país se dividió en tres regiones geográficas: 1) norte, 2) centro (incluyendo Ciudad de México) y 3) sur, de acuerdo con la clasificación que se ha realizado en la mayoría de las Ensanut.<sup>31</sup>

**Índice de condición de bienestar (ICB).** En cada Ensanut se obtuvo información de las características de la vivienda, como material del piso y techo, número de cuartos, agua entubada y posesión de enseres domésticos (computadora, teléfono, pantalla, etc.). Dicha información se resumió en una variable continua mediante el análisis de componentes principales y se categorizó en terciles (bajo, medio y alto).<sup>32</sup>

### Análisis estadístico

Las características de la población se describieron con porcentajes e intervalos de confianza al 95% (IC95%) (media en el caso de edad). Se obtuvo la mediana y percentiles 25 y 75 del consumo de frutas, verduras y leguminosas, con modelos de regresión cuantílica. Se estimó el porcentaje de la población que cumplía con la recomendación de consumo, así como el IC95%, mediante modelos de regresión *logit*. Tanto las medianas de consumo como las proporciones de cumplimiento de las recomendaciones se dieron en función del año de la encuesta, categoría de edad, sexo, región, tipo de localidad, ICB e ingesta de energía total por día. Se analizaron diferencias en el tiempo de la mediana de consumo y en la proporción de población que cumple con la recomendación por año de encuesta y variables sociodemográficas, ajustando el valor *p* con la prueba de comparaciones múltiples de Bonferroni.

El análisis estadístico consideró el diseño de las encuestas, incluyendo el ponderador para la submuestra de dieta. Se usó el módulo de SVY de Stata, versión 14.2.

### Consideraciones éticas

Los protocolos de las Ensanut fueron revisados y aprobados por el comité de Ética en Investigación y Bioseguridad del INSP. Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado.

## Resultados

Se analizó información de 29 757 adultos  $\geq 20$  años. Más de 50% eran mujeres, más de 74% eran de localidades urbanas y 47% de la región centro. Entre 22.4 y 30.4% pertenecían a la categoría de ICB bajo (cuadro II).

En el cuadro III se presentan las medianas de consumo nacional de frutas, verduras y leguminosas, por año de encuesta y por categorías de las diferentes características sociodemográficas. Respecto a las frutas, la mediana de consumo nacional más alta fue en 2016 (130.8 gramos), la cual disminuyó significativamente 13% en 2018. El consumo de fruta más alto se observó entre los mayores de 60 años, en mujeres, en la región centro y sur y en el índice de condición de bienestar alto, lo cual se mantiene en el tiempo.

Por otro lado, la mediana de consumo nacional de verduras mostró un aumento significativo entre 2012 y 2016 de 18.3%, seguido de una disminución de 12% en 2018. Entre 2018 y 2020-2022, el consumo de verduras se incrementó de manera significativa a nivel nacional. Las medianas de consumo más bajas se encontraron en los adultos entre 20 y 39 años, en hombres, en las localidades rurales, en el norte y en población con ICB bajo en todas las encuestas.

En relación con el consumo nacional de leguminosas, el año de encuesta de mayor consumo fue 2012 (10 g/día), el cual disminuyó 26% en 2018. En 2020-2022, el consumo se mantuvo por debajo de la mediana consumida en 2012. Quienes más consumieron las leguminosas son los adultos mayores de 60 años, de localidades rurales, del norte del país y de ICB bajo en todas las encuestas (cuadro III).

El año con mayor porcentaje de población que cumplió con la recomendación de consumo de frutas fue 2016 (diferencias significativas con 2018,  $p < 0.05$ ), así como adultos  $\geq 60$  años, mujeres, de localidades rurales, del sur del país y con ICB alto. Para verduras, los porcentajes más altos de cumplimiento de la recomendación fueron en 2020 y 2022, en adultos  $\geq 60$  años, mujeres, de las localidades urbanas, del centro del país y del ICB alto, con diferencias significativas entre encuestas de 2012 y 2018 ( $p < 0.05$ ) (menor porcentaje en 2012). Para frutas+verduras, el año en que hubo mayor porcentaje de población que cumplió con la recomendación fue 2016, en adultos  $\geq 60$  años, en mujeres, de localidades rurales, del centro del país y del ICB alto (cuadro IV). Para las leguminosas, dado el bajo porcentaje de adultos que cumplieron la recomendación (1.18%, dato no mostrado en cuadros), no fue posible realizar este modelo.

**Cuadro III**  
**MEDIANA DE CONSUMO DE FRUTAS, VERDURAS Y LEGUMINOSAS POR CARACTERÍSTICAS,**  
**EN ADULTOS DE 20 AÑOS O MÁS. MÉXICO, ENSANUT 2012-2022\***

	Año de encuesta							
	2012		2016		2018		2020-2022	
	Mediana	p25,p75	Mediana	p25,p75	Medianas	p25,p75	Mediana	p25,p75
Frutas								
Nacional	116.9	48.1,231.3	130.8 <sup>‡</sup>	54.6,261.7	113.5	51.0,212.9	121.9	51.6,227.5
Categoría de edad (años) <sup>§</sup>								
20-39	104.8	38.7,212.4	118.8 <sup>‡</sup>	45.2,242.8	101.5	41.6,194.0	109.8	42.2,208.6
40-59	121.4	53.0,237.9	135.4 <sup>‡</sup>	59.5,268.3	118.1	55.9,219.5	126.4	56.5,234.2
60 o más	133.3	58.9,258.1	147.3 <sup>‡</sup>	65.3,288.4	130	61.8,239.7	138.3	62.4,254.3
Sexo								
Hombre	98.4	36.5,205.9	112.3 <sup>‡</sup>	43.0,236.2	95	39.4,187.5	103.4	40,202.1
Mujer	133.1	58.3,253.7	147.1 <sup>‡</sup>	64.8,284.1	129.8	61.2,235.3	138.1	61.8,249.9
Localidad								
Urbana	116.8	48.1,229.5	130.8 <sup>‡</sup>	54.5,259.9	113.5	51.0,211.1	121.8	51.6,225.8
Rural	117.1	48.3,237.6	131.1 <sup>‡</sup>	54.8,267.9	113.8	51.2,219.2	122.1	51.8,233.8
Región								
Norte	93.1	36.1,198.5	107.1 <sup>‡</sup>	42.6,228.9	89.8	39.0,180.1	98.1	39.6,194.7
Centro	123.4	51.9,238.9	137.4 <sup>‡</sup>	58.3,269.3	120.1	54.8,220.5	128.4	55.4,235.1
Sur	123.3	50.7,242.7	137.3 <sup>‡</sup>	57.2,273.1	120	53.6,224.3	128.3	54.2,238.9
ICB								
Bajo	96.4	34.0,198.4	110.4 <sup>‡</sup>	40.4,228.7	93.1	36.9,180	101.4	37.5,194.6
Medio	106.5	40.6,216.4	120.5 <sup>‡</sup>	47.0,246.8	103.2	43.5,198	111.5	44.2,12.6
Alto	138.3	63.3,264.5	152.3 <sup>‡</sup>	69.8,294.8	135	66.2,246.1	143.3	66.8,260.7
Verduras								
Nacional	82.9 <sup>#,&amp;</sup>	40.1,147.4	98.1 <sup>‡</sup>	42.8,194.6	86.3 <sup>‡</sup>	36.8,166.9	109.2	51,212
Categoría de edad (años) <sup>§</sup>								
20-39	75.9 <sup>#,&amp;</sup>	37.3,134.9	91.1 <sup>‡</sup>	40.0,182.1	79.3 <sup>‡</sup>	34,154.4	102.2	48.2,199.5
40-59	86.6 <sup>#,&amp;</sup>	41.2,158.2	101.8 <sup>‡</sup>	43.9,205.4	90.0 <sup>‡</sup>	37.9,177.7	112.9	52.1,222.8
60 o más	90.9 <sup>#,&amp;</sup>	44.0,154.9	106.1 <sup>‡</sup>	46.7,202.1	94.4 <sup>‡</sup>	40.6,174.4	117.2	54.8,219.5
Sexo								
Hombre	69.1 <sup>#,&amp;</sup>	31.0,129.1	84.3 <sup>‡</sup>	33.7,176.3	72.5 <sup>‡</sup>	27.6,148.6	95.4	41.8,193.7
Mujer	95.1 <sup>#,&amp;</sup>	48.2,163.6	110.3 <sup>‡</sup>	50.9,210.8	98.5 <sup>‡</sup>	44.8,183.1	121.4	59,228.2
Localidad								
Urbano	84.3 <sup>#,&amp;</sup>	40.1,149.4	99.5 <sup>‡</sup>	42.9,196.7	87.8 <sup>‡</sup>	36.8,168.9	110.6	51,214
Rural	77.9 <sup>#,&amp;</sup>	40.0,140.2	93.1 <sup>‡</sup>	42.7,187.4	81.3 <sup>‡</sup>	36.7,159.7	104.1	50.9,204.8
Región								
Norte	71.7 <sup>#,&amp;</sup>	33.1,126.1	86.9 <sup>‡</sup>	35.8,173.3	75.1 <sup>‡</sup>	29.8,145.6	98	44,190.7
Centro	92.1 <sup>#,&amp;</sup>	44.9,164.1	107.3 <sup>‡</sup>	47.6,211.3	95.5 <sup>‡</sup>	41.6,183.6	118.4	55.8,228.7
Sur	75.9 <sup>#,&amp;</sup>	37.3,135.4	91.1 <sup>‡</sup>	40.0,182.6	79.3 <sup>‡</sup>	34,154.9	102.2	48.2,200
ICB								
Bajo	69.8 <sup>#,&amp;</sup>	29.9,127.4	85.0 <sup>‡</sup>	32.6,174.6	73.3 <sup>‡</sup>	26.5,146.9	96.1	40.7,192
Medio	74.7 <sup>#,&amp;</sup>	34.2,134.5	89.9 <sup>‡</sup>	36.9,181.8	78.2 <sup>‡</sup>	30.9,154.0	101	45.1,199.1
Alto	97.8 <sup>#,&amp;</sup>	51.4,170.5	113.0 <sup>‡</sup>	54.1,217.8	101.3 <sup>‡</sup>	48.1,190.0	124.1	62.3,235.2

(continúa...)



(continuación)

Leguminosas								
Nacional	10.0 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.3,19.4	8.4 <sup>‡</sup>	3.3,17.8	7.4	3.1,14.3	7.7	3.3,15.4
Categoría de edad (años) <sup>§</sup>								
20-39	9.1 <sup>‡, #, &amp;</sup>	3.7,18	7.5 <sup>‡</sup>	2.7,16.5	6.4	2.5,13.0	6.8	2.7,14
40-59	10.4 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.5,20	8.8 <sup>‡</sup>	3.6,18.4	7.8	3.4,14.9	8.1	3.6,16
60 o más	11.2 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.9,21.1	9.6 <sup>‡</sup>	4,19.5	8.6	3.8,16.0	8.9	3.9,17
Sexo								
Hombre	10.0 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.2,19.6	8.4 <sup>‡</sup>	3.2,18	7.4	3.0,14.5	7.8	3.2,15.6
Mujer	10.0 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.3,19.2	8.4 <sup>‡</sup>	3.4,17.6	7.3	3.2,14.1	7.7	3.3,15.2
Localidad								
Urbana	9.3 <sup>‡, #, &amp;</sup>	3.9,18.1	7.7 <sup>‡</sup>	3.0,16.5	6.7	2.8,13	7	2.9,14.1
Rural	12.4 <sup>‡, #, &amp;</sup>	5.4,23.9	10.8 <sup>‡</sup>	4.5,22.4	9.7	4.2,18.9	10.1	4.4,19.9
Región								
Norte	11.3 <sup>‡, #, &amp;</sup>	5.1,21.3	9.7 <sup>‡</sup>	4.1,19.8	8.7	3.9,16.3	9	4.1,17.3
Centro	9.4 <sup>‡, #, &amp;</sup>	3.8,18	7.8 <sup>‡</sup>	2.8,16.4	6.8	2.6,12.9	7.1	2.8,14
Sur	10.1 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.5,20.2	8.5 <sup>‡</sup>	3.5,18.6	7.4	3.3,15.1	7.8	3.5,16.2
Índice de condición de bienestar								
Bajo	11.5 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.8,22.2	9.9 <sup>‡</sup>	3.8,20.6	8.9	3.6,17.1	9.2	3.8,18.2
Medio	10.2 <sup>‡, #, &amp;</sup>	4.4,19.6	8.6 <sup>‡</sup>	3.4,18.1	7.5	3.2,14.6	7.9	3.4,15.6
Alto	8.9 <sup>‡, #, &amp;</sup>	3.8,17.3	7.3 <sup>‡</sup>	2.9,15.8	6.2	2.7,12.3	6.6	2.9,13.3

ICB: Índice de condición de bienestar.

\* Medianas, percentiles 25 y 75 (P25, p75) obtenidos mediante modelos de regresión cuantílica ajustados por edad, sexo, localidad, región, índice de condición de bienestar y energía total por día; además, se usó el método de comparaciones múltiples de Bonferroni.

‡ Diferencia significativa con 2018.

§ Edad en categorías.

# Diferencia significativa con 2016.

&amp; Diferencia significativa con 2020-2022.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

## Discusión

En este estudio se describe el consumo nacional de frutas, verduras y leguminosas en población adulta mexicana y sus cambios de 2012 a 2022. Se encontró que el consumo de frutas se ha mantenido constante en el tiempo, que el de verduras incrementó y que el consumo de leguminosas ha disminuido. Sin embargo, la proporción de adultos que cumple con las recomendaciones de consumo de estos grupos de alimentos, según la dieta de salud planetaria y de la OMS, es baja, lo cual se ha mantenido constante a lo largo de los 10 años analizados.

Si bien el consumo de frutas y verduras se incrementó para 2020-2022, los resultados de Gaona-Pineda y colaboradores señalan que los adultos consumidores de estos dos grupos de alimentos se encuentran por debajo de 50%<sup>26</sup> y, de acuerdo con los presentes hallazgos, el porcentaje de adultos que cumple las recomendaciones está por debajo de 40% para frutas y de 30% para

verduras, porcentajes mayores a los mostrados por Lee-Kwan y colaboradores, en 2015 y 2019, en población  $\geq 18$  años en Estados Unidos.<sup>33,34</sup> Dichas diferencias en el cumplimiento de recomendaciones podrían deberse a la forma en la que se preguntó por los alimentos, la cual se hizo sólo por grupos de alimentos en aquel país.

En cuanto a las características sociodemográficas, se observó menor consumo de frutas y verduras entre los hombres, adultos jóvenes y aquellos con un ICB bajo, lo cual coincide con los dos análisis realizados por Lee-Kwan y colaboradores.<sup>33,34</sup> Se ha documentado que algunas de las barreras del consumo de frutas y verduras que enfrenta la población con bajo nivel socioeconómico son los costos altos y la baja disponibilidad y acceso a estos grupos de alimentos.<sup>35</sup>

En el mismo sentido, los resultados son consistentes con otro estudio sobre el cumplimiento de recomendaciones de grupos de alimentos en adultos mexicanos, en el periodo 2006-2016 utilizando el índice de dieta saludable (HEI-2015, por sus siglas en inglés), al encon-

**Cuadro IV**  
**PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES DE CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS EN ADULTOS DE 20 AÑOS O MÁS. MÉXICO, ENSANUT 2012-2022\***

	Año de encuesta							
	2012		2016		2018		2020,2022	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
Frutas	37.3 <sup>‡</sup>	(34.4,40.1)	39.7 <sup>‡</sup>	(37.6,41.8)	33.0 <sup>§</sup>	(31.8,34.3)	36.5	(33.5,39.4)
Edad (años) <sup>#</sup>								
20-39	30.5	(27.6,33.4)	32.7 <sup>‡</sup>	(30.4,35.0)	26.7	(25.0,28.3)	29.8	(26.7,32.9)
40-59	38.3	(35.2,41.4)	40.7 <sup>‡</sup>	(38.1,43.3)	33.9	(32.1,35.7)	37.5	(34.2,40.7)
60 o más	49.7	(46.0,53.4)	52.3 <sup>‡</sup>	(49.2,55.3)	45.1	(42.5,47.6)	48.9	(45.2,52.5)
Sexo								
Hombre	26.2	(23.4,29.0)	28.2 <sup>‡</sup>	(26.0,30.4)	22.7	(21.2,24.2)	25.5	(22.7,28.3)
Mujer	47.7	(44.6,50.8)	50.3 <sup>‡</sup>	(47.9,52.7)	43.1	(41.3,44.8)	46.9	(43.6,50.2)
Localidad								
Urbana	37.2	(34.3,40.1)	39.6 <sup>‡</sup>	(37.3,41.8)	32.9	(31.5,34.3)	36.4	(33.4,39.4)
Rural	37.7	(34.4,41.0)	40.1 <sup>‡</sup>	(37.6,42.7)	33.4	(31.2,35.6)	36.9	(33.5,40.4)
Región								
Norte	29.4	(26.5,32.3)	31.5 <sup>‡</sup>	(28.9,34.1)	25.6	(23.6,27.6)	28.7	(25.6,31.7)
Centro	39.1	(35.8,42.5)	41.6 <sup>‡</sup>	(39.1,44.1)	34.8	(33.0,36.5)	38.3	(34.9,41.7)
Sur	40.2	(36.9,43.4)	42.6 <sup>‡</sup>	(39.8,45.5)	35.8	(33.7,37.8)	39.4	(36.0,42.7)
ICB								
Bajo	31.4	(28.3,34.5)	33.6 <sup>‡</sup>	(30.8,36.5)	27.4	(25.5,29.4)	30.6	(27.6,33.7)
Medio	34.2	(31.1,37.2)	36.5 <sup>‡</sup>	(33.9,39.1)	30.0	(28.1,31.9)	33.4	(30.3,36.5)
Alto	43.6	(40.0,47.2)	46.1 <sup>‡</sup>	(43.6,48.7)	39.0	(37.0,41.1)	42.8	(39.0,46.5)
Verduras	6.3 <sup>‡§&amp;</sup>	(5.1,7.5)	17.1 <sup>‡</sup>	(15.6,18.6)	13.4 <sup>§</sup>	(12.5,14.3)	19.6	(17.2,22.1)
Edad (años) <sup>#</sup>								
20-39	4.4 <sup>‡§&amp;</sup>	(3.5,5.4)	12.6 <sup>‡</sup>	(11.0,14.1)	9.7 <sup>§</sup>	(8.6,10.8)	14.6	(12.1,17.1)
40-59	6.8 <sup>‡§&amp;</sup>	(5.3,8.2)	18.1 <sup>‡</sup>	(16.2,20.1)	14.2 <sup>§</sup>	(12.9,15.6)	20.8	(18.2,23.4)
60 o más	10.5 <sup>‡§&amp;</sup>	(8.2,12.8)	26.1 <sup>‡</sup>	(23.1,29.0)	21.0 <sup>§</sup>	(18.7,23.2)	29.4	(25.6,33.2)
Sexo								
Hombre	3.5 <sup>‡§&amp;</sup>	(2.7,4.2)	10.1 <sup>‡</sup>	(8.7,11.4)	7.7 <sup>§</sup>	(6.8,8.6)	11.7	(9.6,13.9)
Mujer	10.2 <sup>‡§&amp;</sup>	(8.1,12.2)	25.2 <sup>‡</sup>	(23.1,27.3)	20.2 <sup>§</sup>	(18.7,21.8)	28.5	(25.5,31.5)
Localidad								
Urbana	6.5 <sup>‡§&amp;</sup>	(5.2,7.8)	17.5 <sup>‡</sup>	(15.9,19.2)	13.7 <sup>§</sup>	(12.7,14.7)	20.1	(17.5,22.7)
Rural	5.5 <sup>‡§&amp;</sup>	(4.3,6.8)	15.3 <sup>‡</sup>	(13.3,17.2)	11.9 <sup>§</sup>	(10.3,13.4)	17.6	(14.8,20.4)
Región								
Norte	4.6 <sup>‡§&amp;</sup>	(3.5,5.7)	13.1 <sup>‡</sup>	(11.3,14.8)	10.1 <sup>§</sup>	(8.8,11.4)	15.1	(13.0,17.3)
Centro	7.4 <sup>‡§&amp;</sup>	(5.9,8.9)	19.7 <sup>‡</sup>	(17.8,21.6)	15.5 <sup>§</sup>	(14.2,16.9)	22.5	(19.4,25.6)
Sur	5.7 <sup>‡§&amp;</sup>	(4.4,7.0)	15.7 <sup>‡</sup>	(13.6,17.8)	12.2 <sup>§</sup>	(10.7,13.7)	18.1	(15.3,20.9)
ICB								
Bajo	5.0 <sup>‡§&amp;</sup>	(3.8,6.3)	14.1 <sup>‡</sup>	(12.0,16.3)	10.9 <sup>§</sup>	(9.4,12.4)	16.3	(13.8,18.9)
Medio	5.7 <sup>‡§&amp;</sup>	(4.4,6.9)	15.7 <sup>‡</sup>	(13.8,17.6)	12.2 <sup>§</sup>	(10.9,13.5)	18.1	(15.6,20.6)
Alto	7.5 <sup>‡§&amp;</sup>	(6.0,9.0)	19.9 <sup>‡</sup>	(17.8,21.9)	15.7 <sup>§</sup>	(14.1,17.2)	22.7	(19.3,26.1)

(continúa...)



(continuación)

Frutas y verduras	19.8 <sup>§, &amp;</sup>	(17.5, 22.1)	29.5 <sup>‡</sup>	(27.6, 31.4)	21.8 <sup>§</sup>	(20.6, 22.9)	28.8	(26.0, 31.6)
Edad (años) <sup>#</sup>								
20-39	16.7 <sup>§, &amp;</sup>	(14.4, 19.1)	25.4 <sup>‡</sup>	(23.2, 27.6)	18.4 <sup>§</sup>	(16.9, 19.9)	24.7	(21.8, 27.7)
40-59	21.2 <sup>§, &amp;</sup>	(18.7, 23.8)	31.3 <sup>‡</sup>	(28.9, 33.7)	23.3 <sup>§</sup>	(21.6, 24.9)	30.6	(27.5, 33.7)
60 o más	24.7 <sup>§, &amp;</sup>	(21.5, 27.8)	35.6 <sup>‡</sup>	(32.4, 38.7)	26.9 <sup>§</sup>	(24.5, 29.3)	34.8	(31.1, 38.5)
Sexo								
Hombre	16.0 <sup>§, &amp;</sup>	(13.9, 18.1)	24.4 <sup>‡</sup>	(22.2, 26.5)	17.7 <sup>§</sup>	(16.4, 18.9)	23.8	(20.9, 26.6)
Mujer	24.1 <sup>§, &amp;</sup>	(21.4, 26.8)	34.7 <sup>‡</sup>	(32.5, 37.0)	26.3 <sup>§</sup>	(24.6, 27.9)	34	(30.9, 37.0)
Localidad								
Urbana	19.7 <sup>§, &amp;</sup>	(17.4, 22.0)	29.3 <sup>‡</sup>	(27.3, 31.4)	21.6 <sup>§</sup>	(20.4, 22.8)	28.6	(25.8, 31.5)
Rural	20.3 <sup>§, &amp;</sup>	(17.6, 23.1)	30.2 <sup>‡</sup>	(27.7, 32.6)	22.3 <sup>§</sup>	(20.3, 24.3)	29.5	(26.1, 32.8)
Región								
Norte	14.6 <sup>§, &amp;</sup>	(12.5, 16.6)	22.6 <sup>‡</sup>	(20.4, 24.7)	16.1 <sup>§</sup>	(14.5, 17.7)	22.0	(19.3, 24.6)
Centro	21.8 <sup>§, &amp;</sup>	(19.1, 24.5)	32.1 <sup>‡</sup>	(29.6, 34.5)	23.9 <sup>§</sup>	(22.3, 25.5)	31.3	(28.0, 34.7)
Sur	20.6 <sup>§, &amp;</sup>	(17.9, 23.3)	30.5 <sup>‡</sup>	(27.9, 33.1)	22.6 <sup>§</sup>	(20.7, 24.4)	29.8	(26.6, 33.0)
Índice de condición de bienestar								
Bajo	14.9 <sup>§, &amp;</sup>	(12.7, 17.1)	23.0 <sup>‡</sup>	(20.5, 25.6)	16.5 <sup>§</sup>	(14.8, 18.1)	22.4	(19.7, 25.2)
Medio	17.4 <sup>§, &amp;</sup>	(15.0, 19.8)	26.5 <sup>‡</sup>	(24.0, 29.0)	19.2 <sup>§</sup>	(17.6, 20.8)	25.8	(23.1, 28.5)
Alto	24.9 <sup>§, &amp;</sup>	(21.9, 27.9)	36.1 <sup>‡</sup>	(33.6, 38.5)	27.2 <sup>§</sup>	(25.2, 29.1)	35.3	(31.4, 39.1)

IC95%: Intervalos de confianza al 95%.

ICB: Índice de condición de bienestar.

\* Porcentajes e intervalos de confianza ajustados por edad, sexo, localidad, región, índice de condición de bienestar y energía total por día.

‡ Diferencia significativa con 2018.

§ Diferencia significativa con 2020-2022.

# Edad en categorías.

&amp; Diferencia significativa con 2016.

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

trarse que a más edad y en mujeres la probabilidad de cumplimiento en el consumo de los grupos de alimentos analizados es mayor.<sup>36</sup>

Respecto al consumo de leguminosas, a pesar de que el consumo ya era bajo en 2012, hubo una tendencia a disminuir aún más. De acuerdo con los informes de la Ensanut, desde 2016 el porcentaje de consumidores ha ido disminuyendo hasta presentar un 26.8% en adultos en 2021.<sup>13,25</sup> Esto podría deberse a una sustitución de este grupo de alimentos por otros grupos, ya que, de acuerdo con Aburto y colaboradores, en un análisis realizado con información de recordatorio de 24 horas de las Ensanut 2012 y 2016 para estimar la contribución de energía de diferentes grupos de alimentos a la energía total, se identificó que las leguminosas contribuyeron con 3.8%, mientras que los alimentos procesados con alto contenido en grasas y azúcares añadidos y las bebidas endulzadas contribuyeron con un porcentaje >10%.<sup>37</sup>

Por otro lado, los presentes resultados hacen notar que el cumplimiento de las recomendaciones del consumo de verduras y frutas es menor en hombres. Una posible razón

es que los hombres pasan mayor tiempo fuera de casa y sustituyen el consumo de estos grupos de alimentos por otros que están más disponibles fuera del hogar, apegándose a patrones de alimentación más altos en productos ultraprocesados que en alimentos frescos.<sup>38,39</sup>

Entre las limitaciones del estudio se señala que, debido al diseño de las Ensanut, no se sigue a los mismos participantes en el tiempo, por lo que los resultados obtenidos son interpretados como los cambios en la mediana de consumo y el porcentaje de población que cumple las recomendaciones por categorías de las características sociodemográficas analizadas.

Igualmente, se podría estar subestimando el consumo de leguminosas debido a que no se obtuvo información del contenido exacto en preparaciones que podrían incluirlas en sus ingredientes, tal es el caso de los antojitos mexicanos y otras preparaciones (tortas, sándwiches, etc.), en los cuales no se pudieron identificar aquellos con o sin leguminosas, por lo que se decidió no considerar su consumo para este grupo de alimentos. Sin embargo, esta tendencia de consumo bajo se con-

firma con los resultados de un estudio para las mismas encuestas, pero con datos provenientes de recordatorio de 24 horas, metodología que permite desagregar los ingredientes de preparaciones.<sup>36,37</sup>

Una de las fortalezas de este estudio es que se está documentando el consumo en los últimos 10 años de grupos de alimentos de origen vegetal y el cumplimiento de las recomendaciones para la dieta de salud planetaria y de la OMS, en muestras de adultos con representatividad a nivel nacional y por varias características sociodemográficas. Lo anterior muestra un panorama del consumo en México e identifica sectores susceptibles de atención.

Además, el cuestionario de frecuencia de consumo utilizado en las diferentes Ensanut en el periodo analizado ha sido el mismo, lo que permite la comparabilidad entre encuestas. Asimismo, este cuestionario fue validado para la estimación de energía, nutrimentos y patrones dietéticos con datos de 2012.<sup>23,24</sup>

Los resultados de este estudio muestran diferencias por sexo, edad y características sociodemográficas en el consumo de los grupos de alimentos analizados, lo cual puede servir de insumo para el diseño de políticas y programas y su focalización en grupos de riesgo, ya que en algunos grupos de población se debe enfatizar en el mejoramiento del acceso y disponibilidad de frutas, verduras y leguminosas y, en otros, podría promoverse su consumo.

Se puede concluir que de 2012 a 2022 la población adulta mexicana ha mostrado una tendencia a la disminución en el consumo de leguminosas. Mientras tanto, el consumo de verduras y frutas no ha cambiado en 10 años, pero ha sido bajo según las recomendaciones de la dieta de salud planetaria, por lo que urgen estrategias que mejoren su consumo.

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

## Referencias

1. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*. 2019;393(10170):447-92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
2. Schwingshackl L, Hoffmann G, Kalle-Uhlmann T, Arregui M, Buijsse B, Boeing H. Fruit and vegetable consumption and changes in anthropometric variables in adult populations: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *PLoS One*. 2015;10(10):1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140846>
3. Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W, et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*. 2014;349. <https://doi.org/10.1136/bmj.g4490>
4. Tang J, Wan Y, Zhao M, Zhong H, Zheng J-S, Feng F. Legume and soy intake and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2020;111(3):677-88. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz338>
5. Bielefeld D, Grafenauer S, Rangan A. The effects of legume consumption on markers of glycaemic control in individuals with and without diabetes mellitus: a systematic literature review of randomised controlled trials. *Nutrients*. 2020;12(7):1-17. <https://doi.org/10.3390/nu12072123>
6. Kolonel LN, Hankin JH, Whittemore AS, Wu AH, Gallagher RP, Wilkens LR, et al. Vegetables, fruits, legumes and prostate cancer: a multiethnic case-control study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2000;9(8):795-804 [citado mayo, 2023]. Disponible en: <http://aacrjournals.org/cebip/article-pdf/9/8/795/3257028/ce080000795p.pdf>
7. Klimenko NS, Tyakht AV, Popenko AS, Vasiliev AS, Altukhov IA, Ischenko DS, et al. Microbiome responses to an uncontrolled short-term diet intervention in the frame of the citizen science project. *Nutrients*. 2018;10(5):1-18. <https://doi.org/10.3390/nu10050576>
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fruit and vegetables – your dietary essentials. The International Year of Fruits and Vegetables, 2021, background paper. Fruit and vegetables – your dietary essentials. Roma: FAO, 2020 [citado mayo, 2023]. Disponible en: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2395en>
9. Uauy R, Albala C, Kain J. Obesity trends in Latin America: transiting from under- to overweight. *J Nutr*. 2001;131(3):893S-99S. <https://doi.org/10.1093/jn/131.3.893S>
10. Kovalskys I, Rigotti A, Koletzko B, Fisberg M, Gómez G, Herrera-Cuenca M, et al. Latin American consumption of major food groups: Results from the ELANS study. *PLoS One*. 2019;14(12):1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225101>
11. Cusworth G, Garnett T, Lorimer J. Legume dreams: The contested futures of sustainable plant-based food systems in Europe. *Glob Environ Change*. 2021;69. <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102321>
12. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados nacionales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020 [citado mayo, 2023]. Disponible en: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_informe\\_final.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf)
13. 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: INSP, 2022 [citado mayo, 2023]. Disponible en: [https://www.insp.mx/resources/imagenes/stories/2022/docs/220801\\_Ensa21\\_digital\\_29julio.pdf](https://www.insp.mx/resources/imagenes/stories/2022/docs/220801_Ensa21_digital_29julio.pdf)
14. Mejía-Rodríguez F, Mundo-Rosas V, Rodríguez-Ramírez S, Hernández FM, García-Guerra A, Rangel-Baltazar E, et al. High prevalence of anemia in Mexican women in poverty, Ensanut 100k. *Salud Publica Mex*. 2019;61(6):841-51. <https://doi.org/10.21149/10558>
15. De la Cruz-Góngora V, Martínez-Tapia B, Cuevas-Nasu L, Rangel-Baltazar E, Medina-Zacarias MC, García-Guerra A, et al. Anemia, iron and zinc deficiencies, supplements consumption and morbidity in Mexican children aged 1 to 4: Analysis of Ensanut 100k. *Salud Publica Mex*. 2019;61(6):821-32. <https://doi.org/10.21149/10557>
16. Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo-Valdivia B, Shamah-Levy T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco JA. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19*. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):682-92. <https://doi.org/10.21149/11630>
17. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Franco-Núñez A, Villalpando S, Cuevas-Nasu L, Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco JA. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Publica Mex*. 2013;55(supl 2):332-40. [citado mayo, 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v55s2/v55s2a33.pdf>
18. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Méndez Gómez-Humarán I, Gaona-Pineda E, Gómez-Acosta L, et al. Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Publica Mex*. 2017;59(3):299-305. <https://doi.org/10.21144/8593>
19. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de

- Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Publica Mex.* 2019;61(6):917-23. <https://doi.org/10.21149/11095>
20. 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>
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 2021. *Salud Publica Mex.* 2021;63(6):813-8. <https://doi.org/10.21149/13348>
22. 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>
23. Denova-Gutiérrez E, Ramírez-Silva I, Rodríguez-Ramírez S, Jiménez-Aguilar A, Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco JA. Validity of a food frequency questionnaire to assess food intake in Mexican adolescent and adult population. *Salud Publica Mex.* 2016;58(6):617-28. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i6.7862>
24. Denova-Gutiérrez E, Tucker KL, Salmerón J, Flores M, Barquera S. Relative validity of a food frequency questionnaire to identify dietary patterns in an adult Mexican population. *Salud Publica Mex.* 2016;58(6):608-16. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i6.7842>
25. Shamah-Levy T, Ruiz-Matus C, Rivera-Dommarco J, Kuri-Morales P, Cuevas-Nasu L, Jiménez-Corona ME, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Resultados Nacionales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2017 [citado mayo, 2023]. Disponible en: [https://www.insp.mx/resources/images/stories/2017/Avisos/docs/180315\\_encuesta\\_nacional\\_salud\\_y\\_nutricion\\_de\\_medio\\_Ca.pdf](https://www.insp.mx/resources/images/stories/2017/Avisos/docs/180315_encuesta_nacional_salud_y_nutricion_de_medio_Ca.pdf)
26. Gaona-Pineda EB, Rodríguez-Ramírez S, Medina-Zacarias MC, Valenzuela-Bravo DG, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A. Consumidores de grupos de alimentos en población mexicana. *Ensanut Continua 2020-2022.* *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):s248-58. <https://doi.org/10.21149/14785>
27. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington DC: National Academy Press, 2005. <https://doi.org/10.17226/10609>
28. Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: A systematic review. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5):775-89. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.02.005>
29. Ramírez-Silva I, Jiménez-Aguilar A, Valenzuela-Bravo D, Martínez-Tapia B, Rodríguez-Ramírez S, Gaona-Pineda EB, et al. Methodology for estimating dietary data from the semi-quantitative food frequency questionnaire of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2012. *Salud Publica Mex.* 2016;58(6):629-38. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i6.7974>
30. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Instituto Nacional de Salud. Ministerio de Salud de Perú. II Tabla de factores de conversión de peso de alimentos cocidos a crudos. Perú: Ministerio de Salud, 2014 [citado junio 11, 2023]. Disponible en: [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/tablasAuxiliares/2014/7\\_TAFERA\\_2\\_compressed.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/tablasAuxiliares/2014/7_TAFERA_2_compressed.pdf)
31. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco JA, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012 [citado junio 11, 2023]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
32. Vyas S, Kumaranayake L. Constructing socio-economic status indices: How to use principal components analysis. *Health Policy Plan.* 2006;21(6):459-68. <https://doi.org/10.1093/heapol/czl029>
33. Lee-Kwan SH, Moore LV, Blanck HM, Harris DM, Galuska D. Disparities in state-specific adult fruit and vegetable consumption-United States, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2017;66(45):1241-7. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6645a1>
34. Lee SH, Moore LV, Park S, Harris DM, Blanck HM. Adults meeting fruit and vegetable intake recommendations - United States, 2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(1):1-9. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7101a1>
35. Chapman K, Goldsbury D, Watson W, Havill M, Wellard L, Hughes C, et al. Exploring perceptions and beliefs about the cost of fruit and vegetables and whether they are barriers to higher consumption. *Appetite.* 2017;113:310-9. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.043>
36. Pérez-Tepayo S, Rodríguez-Ramírez S, Unar-Munguía M, Shamah-Levy T. Trends in the dietary patterns of Mexican adults by sociodemographic characteristics. *Nutr J.* 2020;19(1). <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00568-2>
37. Aburto TC, Batis C, Pedroza-Tobías A, Pedraza LS, Ramírez-Silva I, Rivera JA. Dietary intake of the Mexican population: comparing food group contribution to recommendations, 2012-2016. *Salud Publica Mex.* 2022;64(3):267-79. <https://doi.org/10.21149/13091>
38. Rodríguez-Ramírez S, Martínez-Tapia B, González-Castell D, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T. Westernized and diverse dietary patterns are associated with overweight-obesity and abdominal obesity in Mexican adult men. *Front Nutr.* 2022;9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.891609>
39. Andrade GC, Gombi-Vaca MF, Louzada ML da C, Azeredo CM, Levy RB. The consumption of ultra-processed foods according to eating out occasions. *Public Health Nutr.* 2020;23(6):1041-8. <https://doi.org/10.1017/S1368980019002623>