



Salud Pública de México

ISSN: 0036-3634

spm@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública
México

Romero-Martínez, Martín; Shamah-Levy, Teresa; Cuevas-Nasu, Lucía; Méndez Gómez-Humarán, Ignacio; Gaona-Pineda, Elsa Berenice; Gómez-Acosta, Luz María; Rivera-Dommarco, Juan Ángel; Hernández-Ávila, Mauricio

Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino
2016

Salud Pública de México, vol. 59, núm. 3, mayo-junio, 2017, pp. 299-305

Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10651119019>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016

Martín Romero-Martínez, PhD,⁽¹⁾ Teresa Shamah-Levy, D en SP,⁽²⁾ Lucía Cuevas-Nasu, M en N,⁽²⁾
 Ignacio Méndez Gómez-Humarán, M en C,⁽³⁾ Elsa Berenice Gaona-Pineda, M en C,⁽²⁾
 Luz María Gómez-Acosta, M en C,⁽²⁾ Juan Ángel Rivera-Dommarco, PhD,⁽⁴⁾ Mauricio Hernández-Ávila, PhD.⁽⁴⁾

**Romero-Martínez M, Shamah-Levy T,
 Cuevas-Nasu L, Méndez Gómez-Humarán I,
 Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM,
 Rivera-Dommarco JA, Hernández-Ávila M.**
**Diseño metodológico de la Encuesta Nacional
 de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016.**
Salud Pública Mex 2017;59:299-305.
<http://doi.org/10.21144/8593>

Resumen

Objetivo. Describir el diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (Ensanut-MC) 2016. **Material y métodos.** La Ensanut-MC es una encuesta probabilística nacional cuya población objetivo son los habitantes de viviendas particulares en México. El tamaño de muestra se determinó para poder hacer inferencias sobre las localidades urbanas y rurales de cuatro regiones. Se describen los elementos principales del diseño: población objetivo, temas de estudio, procedimiento de muestreo, procedimiento de medición y organización logística. **Resultados.** Se obtuvieron 9 479 entrevistas de hogar completas y 16 591 entrevistas de individuos completos. La tasa de respuesta de hogar fue 77.9%. La tasa de respuesta de individuo fue 91.9%. **Conclusiones.** El diseño probabilístico de la Ensanut-MC permite hacer inferencias estadísticas válidas sobre parámetros de interés para la salud y nutrición pública de México, específicamente en variables de sobrepeso, obesidad y diabetes mellitus. Asimismo, la información actualizada sustentará el monitoreo, la actualización y formulación de nuevas políticas y programas prioritarios.

Palabras clave: encuestas poblacionales; estado de salud; estado nutricional; obesidad; sobrepeso; México

**Romero-Martínez M, Shamah-Levy T,
 Cuevas-Nasu L, Méndez Gómez-Humarán I,
 Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM,
 Rivera-Dommarco JA, Hernández-Ávila M.**
**Methodological design of the National Health
 and Nutrition Survey 2016.**
Salud Pública Mex 2017;59:299-305.
<http://doi.org/10.21144/8593>

Abstract

Objective. Describe the design methodology of the halfway health and nutrition national survey (Ensanut-MC) 2016.

Materials and methods. The Ensanut-MC is a national probabilistic survey whose objective population are the inhabitants of private households in Mexico. The sample size was determined to make inferences on the urban and rural areas in four regions. Describes main design elements: target population, topics of study, sampling procedure, measurement procedure and logistics organization. **Results.** A final sample of 9 479 completed household interviews, and a sample of 16 591 individual interviews. The response rate for households was 77.9%, and the response rate for individuals was 91.9%. **Conclusions.** The Ensanut-MC probabilistic design allows valid statistical inferences about interest parameters for Mexico's public health and nutrition, specifically on overweight, obesity and diabetes mellitus. Updated information also supports the monitoring, updating and formulation of new policies and priority programs.

Keywords: population surveys; health status; nutritional status; obesity; overweight; Mexico

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

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

(3) Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Unidad Aguascalientes. Aguascalientes, México.

(4) Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

Fecha de recibido: 7 de marzo de 2017 • **Fecha de aceptado:** 2 de mayo de 2017

Autor de correspondencia: Dra. Teresa Shamah Levy. Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatitlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.

Correo electrónico: tshamah@insp.mx

Las encuestas son ejercicios de inferencia que tienen como propósito hacer afirmaciones estadísticas sobre una población finita a partir de una muestra. La idea de usar muestras para hacer inferencias sobre una población finita puede ser atribuida a muchos pensadores. Sin embargo, fue Andreas Kiar, a finales del siglo XIX, en la Oficina de Estadísticas de Noruega, quien condujo de modo regular encuestas en poblaciones de humanos. Años más adelante, Jerzy Newman (1934) demostró que era posible, desde el diseño, acotar las tasas de error de los intervalos de confianza si las muestras se seleccionaban de manera probabilística;¹ por ello, el muestreo probabilístico se convirtió en un desarrollo metodológico de mucha utilidad para las investigaciones en poblaciones humanas.

En México, las primeras encuestas probabilísticas en temas de salud y nutrición se realizaron en 1984 (Encuesta Nacional de Salud-ENS) y 1988 (Encuesta Nacional de Nutrición-ENN). A partir de entonces, se han realizado una serie de encuestas en temas de salud o nutrición (1994-Salud, 1999-Nutrición, 2000-Salud, 2006-Salud y Nutrición, 2012-Salud y Nutrición)²⁻⁴ que han estudiado la evolución de temas básicos del estado de salud y nutrición de la población de México: sobrepeso y obesidad, diabetes, hipertensión, anemia y la calidad de la atención.

México es un país con una tendencia ascendente en las enfermedades asociadas con la mala nutrición y sus comorbilidades; baste citar la prevalencia de diabetes diagnosticada en adultos de 20 años o más, que pasó de 5.7% en 2000 y 7.0% en 2006 a 9.1% en 2012.⁵ Por ello, la Secretaría de Salud consideró relevante la realización de esta encuesta probabilística en temas de salud y nutrición para estimar principalmente parámetros relevantes como el sobrepeso, la obesidad y la diabetes, para la retroalimentación de sus programas prioritarios y para la toma de decisiones en salud pública.

Material y métodos

Alcances de la encuesta

La población objetivo de la Ensanut-MC fueron los habitantes de las viviendas particulares de la República Mexicana. La encuesta se diseñó para proveer inferencias con precisión, planeada para las áreas urbanas y rurales de cuatro regiones del país (cuadro I).

En la encuesta se estudiaron los grupos de edad y sus temas en particular: *preescolares* (0 a 4 años); lactancia y alimentación complementaria, vacunación; *escolares* (5 a 9 años); vacunación; *adolescentes* (10 a 19 años); actividad física, enfermedades crónicas, y *adultos*

Cuadro I
DEFINICIÓN DE REGIONES GEOGRÁFICAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO MUESTRAL DE ENSANUT-MC, 2016

Región	Estados
Norte	Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas
Centro	Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, Morelos, resto del Estado de México
Ciudad de México	Distrito Federal, municipios conurbados del Estado de México
Sur	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán
Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (MC: Medio camino)	

(20 años o más); vacunación (20 a 59 años), tensión arterial, actividad física (20 a 69 años), atención del paciente diabético/hipertenso/dislipidemias, enfermedades crónicas, sueño y obesidad, percepción de asociación entre diabetes y obesidad (20 a 59 años), conocimiento de la campaña *Chécate, mídate, muévete*, percepción de etiquetado frontal de alimentos. En submuestra con sangre venosa: triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL, glucosa, insulina y hemoglobina glucosilada. En todos los grupos de edad anemia, antropometría, frecuencia de alimentos, recordatorio de 24 horas, seguridad alimentaria, programas de ayuda alimentaria y variables demográficas. Los temas para investigar en la encuesta se eligieron por su importancia para la salud pública, o bien por su utilidad para validar los resultados de la encuesta mediante comparación. Los cuestionarios de la Ensanut 2012 y de la Ensanut-MC 2016 están disponibles en: <http://ensanut.insp.mx/ensanut2016/index.php>

Los ejercicios de inferencia estadística constan de tres etapas: selección, medición e inferencia (Thompson, 1.1).⁶

Procedimiento de selección de la muestra

Tamaño de muestra

El tamaño de muestra por región se determinó bajo las siguientes condiciones. Se eligieron como parámetros poblacionales más importantes la prevalencia de obesidad en escolares y adolescentes, y el diagnóstico previo de diabetes en adultos. El tamaño de muestra en entrevistas efectivas (*n*) fue calculado mediante la fórmula siguiente (Chochran, 4.4, 4.11):⁷

$$n = Z^2 \frac{p(1-p)}{\delta^2} Deff$$

Donde p es la proporción por estimar: 34% para la prevalencia de obesidad⁸ y 9% para la prevalencia de diagnóstico previo de diabetes.⁸ Las estimaciones de la Ensanut 2012⁸ fueron: 34.4% para obesidad en población de 5 a 11 años, 34.9% para obesidad en población de 12 a 19 años y 9.2% para diagnóstico previo de diabetes en población de 20 años o más; Z es el cuantil 95% de una distribución normal estándar; δ es la semi-amplitud del intervalo de confianza (7.2% para la prevalencia de obesidad y 2.6% para la prevalencia de diabetes) y $Deff=1.7$ es el efecto de diseño de muestra. El índice $Deff$ puede interpretarse como el número de unidades colectadas por un procedimiento de muestreo específico que son equivalentes, para propósitos de estimación, con una unidad colectada mediante muestreo aleatorio simple. En la planeación de la Ensanut 2006 se estimó un $Deff=1.7$ usando resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000 y la Encuesta Nacional de Nutrición 1999; posteriormente, para la planeación de la Ensanut 2012 se verificó que un $Deff=1.7$ ⁴ fuera apropiado usando los resultados de la Ensanut 2006. Por ello, para la Ensanut-MC 2016 se utilizó un $Deff=1.7$ ya que el procedimiento de muestreo fue similar al de las Ensanut 2006 y 2012. Como resultado, se determinó un tamaño de muestra de 300 entrevistas completas para prevalencias de 34% (obesidad) y 900 entrevistas completas para prevalencias de 9% (diabetes). Una vez estimado el número de entrevistas completas, el número de viviendas (m) se estimó por $m = n / (RK)$, donde R es la tasa de respuesta esperada y K es el porcentaje de viviendas donde esperamos obtener alguna persona del grupo de interés.

El cuadro II presenta el tamaño de muestra estimado en viviendas, para cada grupo de edad. Se eligieron 1 400 viviendas como el tamaño de muestra mínimo para la Ensanut-MC 2016 por dominio de estudio; luego, considerando que el tamaño de muestra estatal para la Ensanut 2012 fue de 1 700 viviendas, se fijó un tamaño de muestra de 1 700 viviendas para las localidades urbanas, y de 1 400 viviendas para las localidades rurales. El tamaño de muestra nacional fue de 11 000 viviendas; en las regiones Norte, Centro y Sur fue de 3 100 viviendas (1 700 urbanas y 1 400 rurales) y en la región Ciudad de México, el tamaño de muestra fue de 1 700 viviendas urbanas. El tamaño de muestra por dominio es similar al de las encuestas estatales de la Ensanut 2012 (1 719 viviendas); entonces, se espera obtener estimaciones por dominio con precisión similar a la obtenida en los reportes estatales de la Ensanut 2012. En principio, es posible estimar cualquier prevalencia dado que la Ensanut-MC 2016 es una encuesta probabilística, pero existen dos limitaciones prácticas: a) los intervalos de confianza pueden ser de poca utilidad debido a su amplitud, y b) cuando el número de unidades primarias de muestreo es pequeño (menor a 30), es posible que los intervalos de confianza generados por los paquetes estadísticos tengan niveles de confianza diferentes a los planeados.

nas, y de 1 400 viviendas para las localidades rurales. El tamaño de muestra nacional fue de 11 000 viviendas; en las regiones Norte, Centro y Sur fue de 3 100 viviendas (1 700 urbanas y 1 400 rurales) y en la región Ciudad de México, el tamaño de muestra fue de 1 700 viviendas urbanas. El tamaño de muestra por dominio es similar al de las encuestas estatales de la Ensanut 2012 (1 719 viviendas); entonces, se espera obtener estimaciones por dominio con precisión similar a la obtenida en los reportes estatales de la Ensanut 2012. En principio, es posible estimar cualquier prevalencia dado que la Ensanut-MC 2016 es una encuesta probabilística, pero existen dos limitaciones prácticas: a) los intervalos de confianza pueden ser de poca utilidad debido a su amplitud, y b) cuando el número de unidades primarias de muestreo es pequeño (menor a 30), es posible que los intervalos de confianza generados por los paquetes estadísticos tengan niveles de confianza diferentes a los planeados.

Postestratificación y complementación de la muestra

La estratificación utilizada para el diseño difiere marginalmente de la estratificación utilizada por la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 (ENN-1999). Los estados de Sinaloa, San Luis Potosí y Zacatecas pasan a la región Centro de la ENN-1999 y el estado de Hidalgo pasa a la región Sur de la ENN. La transferencia de estados a la región Centro implicó una disminución del tamaño de muestra de la región norte, que fue compensada mediante la adición de 342 hogares a los estados de Durango, Sonora y Tamaulipas. Además, debido la imposibilidad de visitar el estado de Oaxaca, la muestra asignada a éste se reasignó a los estados de Chiapas, Tabasco y Veracruz. El total de hogares en las regiones se presentan en la sección de resultados.

Selección de unidades primarias de muestreo

El procedimiento de muestreo es probabilístico, característica que garantiza la validez de las inferencias estadísticas. El marco de muestreo en la primera etapa

Cuadro II
ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA EN VIVIENDAS. MÉXICO, ENSANUT-MC, 2016

Grupo	Tasa de respuesta (R)	Porcentaje de viviendas con población de interés (K)	Entrevistas completas (n)	Viviendas (m)
Preescolar	0.81	0.26	300	1 407
Escolar	0.81	0.28	300	1 336
Adolescente	0.72	0.43	300	968
Adulto	0.72	0.99	900	1 249

fue un listado de áreas geo-estadísticas básicas (AGEB) construido por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi). En las localidades urbanas se ocupó el listado de AGEBS del Censo 2010 publicado por el Inegi; en las localidades rurales se ocupó el listado de AGEBs rurales de 2005 con información actualizada del Censo 2010. Las AGEBS se estratificaron de acuerdo con dos criterios: urbanidad y marginación. El primer criterio de estratificación fue la condición de urbanidad de la localidad; las categorías de este criterio son: rural, metropolitano y complemento urbano. Las localidades rurales son aquellas localidades con menos de 2 500 habitantes en el Censo 2010. El estrato metropolitano está formado por localidades con 100 000 habitantes o más, las capitales de los estados y las localidades urbanas de los municipios incluidos en las áreas metropolitanas del año 2000. El estrato complemento urbano está formado por las localidades con 2 500 o más habitantes que no pertenecen al estrato metropolitano.

El segundo criterio de estratificación se definió a partir de la construcción de un índice de rezago social de las AGEBS; el índice se asignó a cada AGEB con un procedimiento similar al usado por el Coneval,⁹ el índice sirvió para definir a nivel nacional tres grupos de AGEBS con diferentes niveles (alto, medio, bajo) y que contengan a la misma población (33%). La estratificación por este índice se ocupó para sobrerrepresentar a las AGEBS con mayores carencias sociales del modo siguiente: al grupo de rezago alto, que representa 33% de la población, le fue asignado 40% de la muestra. En general, el sobremuestreo de un estrato incrementa el efecto de diseño debido a una mayor variabilidad de los ponderadores; en este caso, el incremento se estimó en 3%; por ello, se estimó el Deff=1.7.

Selección de unidades secundarias de muestreo y viviendas

En las AGEBS urbanas, se seleccionaron seis manzanas con probabilidad proporcional a su población registrada en el Censo 2010; luego en cada manzana se seleccionaron seis viviendas con un muestreo sistemático realizado a partir de un croquis de viviendas construido por el equipo de campo. En las AGEBS rurales se seleccionaron tres localidades con probabilidad proporcional a su población en el Censo 2010; entonces, en cada localidad rural se seleccionó con muestreo aleatorio simple a un conglomerado de 12 viviendas realizado a partir de un listado de conglomerados construido por el equipo de campo.

Selección de individuos en las viviendas

Siempre que fue posible, de cada hogar en muestra, se seleccionó a un integrante de cada grupo poblacional:

adulto (20+ años), adolescente (10 a 19 años), escolar (5 a 9 años), preescolar (0 a 4 años). En una segunda etapa de muestreo se definieron submuestas del tema nutrición: *sangre venosa, recordatorio de 24 horas y réplica de recordatorio de 24 horas*. La submuestra de *sangre venosa* se conformó con 60% de adultos en muestra; de ellos, 10% fue seleccionado para recolectar las muestras en tubos de citrato. La submuestra de *recordatorio de 24 horas* resultó de agregar 30% de preescolares y escolares, 50% de adolescentes y 30% de adultos con sangre venosa. La submuestra de *réplica de recordatorio de 24 horas* se conformó con un 20% de adolescentes y 10% de los adultos con cuestionario de recordatorio y muestra de sangre venosa. La *réplica de recordatorio de 24 horas* tuvo como propósito poder cuantificar la variabilidad de las cantidades de alimentos reportadas en el cuestionario de recordatorio de 24 horas. Las submuestas de nutrición se seleccionaron mediante muestreos sistemáticos, por ejemplo: la submuestra para obtener sangre venosa consistió de la secuencia: {1,3,5,6,7,9,11,13,15,16,17,19 ...} de las viviendas visitadas por cada entrevistador. Secuencias similares se definieron para cada submuestra de nutrición.

Procedimiento de medición

El procedimiento de medición es crítico para una encuesta ya que permite mapear los atributos de los individuos en números. La definición del procedimiento de medición consta de dos partes: el diseño de los cuestionarios y la capacitación de los entrevistadores. El primero se guío bajo la premisa de que fueran comparables a los usados en otros estudios; por ello, se usaron los cuestionarios de las encuestas nacionales de salud previas, o bien se incorporaron cuestionarios de estudios que han demostrado la validez de sus mediciones. Es imposible describir en este artículo el diseño de los cuestionarios utilizados porque el diseño de buenos cuestionarios es un arte y cada cuestionario es producto de un marco conceptual de investigación; por ello, sólo mencionaremos los cuestionarios que se aplicaron por primera vez en la encuesta: sueño y su relación con la obesidad, atención del paciente diabético, hipertenso/dislipidemias, percepción de etiquetado frontal de alimentos, percepción de la población sobre problemas de salud y conocimiento de la campaña *Chécate, mídate y muévete*. Además, en la recolección de las muestras de sangre venosa se utilizaron tubos con citrato para validar la medición de glucosa.

La capacitación de los entrevistadores se hizo de modo centralizado para garantizar que recibieran uniformemente las instrucciones sobre el manejo del cuestionario. En el caso de las mediciones antropométricas

y biológicas, los entrevistadores fueron estandarizados hasta garantizar que las mediciones realizadas tuvieran un error que no comprometiera la precisión de las estimaciones. La capacitación de los entrevistadores es un trabajo arduo porque debe lograr que los entrevistadores conduzcan de modo uniforme las entrevistas. Además, se debe proveer a los entrevistadores de elementos que les permitan promover la participación de las personas seleccionadas en la encuesta, así como dotarlos de elementos para acceder a las comunidades seleccionadas con el consentimiento de las autoridades estatales y locales. Adicionalmente, se proporcionó capacitación en términos de seguridad pública, manejo de conflictos y liderazgo.

Las entrevistas se aplicaron cara a cara y las respuestas se registraron en un sistema de cómputo que es guiado por un autómata de estados finitos; esto es, las preguntas, respuestas y flujo de los cuestionarios se codifican en tablas de datos que sirven como entrada a un programa que, de modo automático, despliega las preguntas, captura las respuestas y guía el flujo de la entrevista. El autómata y los cuestionarios están escritos en el lenguaje Visual Fox y es un desarrollo propio del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).

Diseño logístico de la encuesta

El diseño logístico de la encuesta tiene tres objetivos primarios: hacer que las entrevistas se apliquen de modo uniforme, lograr la tasa de respuesta planeada y mantener el costo del trabajo de campo dentro del presupuesto.

Las dos primeras fases de la Ensanut-MC 2016 fueron: a) selección e identificación de viviendas en campo y b) aplicación de los cuestionarios de hogar e individuales. A partir de la selección de las localidades en escritorio y de la identificación de las manzanas en campo, se realizó la identificación de viviendas, para lo cual se construyó un listado de las potencialmente habitadas, y luego se seleccionaron, con un muestreo sistemático, las viviendas que fueron entrevistadas. Posteriormente, se visitaron las viviendas seleccionadas para la aplicación de cuestionarios y obtener el consentimiento informado de los adultos y el asentimiento informado de los responsables de los menores de edad (10-17 años). Finalmente se obtuvieron las mediciones antropométricas y de tensión arterial, información sobre actividad física y dieta, así como la toma de muestra sanguínea venosa. El operativo en campo tuvo una duración de 18 semanas (mayo a septiembre de 2016), durante las cuales supervisores regionales de campo y 15 brigadas (conformadas por ocho entrevistadores, un supervisor, un apoyo de logística y un chofer) recorrieron el país hasta completar el tamaño de muestra planeado.

Prueba piloto

Al término de la capacitación, se llevó a cabo la prueba piloto en el estado de Morelos, en el municipio de Tlalnepantla, donde participaron coordinadores de campo, entrevistadores, supervisores y personas de apoyo de cómputo y logística para verificar el operativo de campo de manera integral: la correcta aplicación de los instrumentos, el sistema de captura, el control de calidad, los mecanismos de supervisión y la logística de las entrevistas en campo.

Supervisión

La supervisión integrada al operativo de campo aseguró un control de máximo seis entrevistadores por supervisor. Estos supervisores verificaron 100% de los códigos de resultado diferentes a entrevista completa y realizaron 20% de supervisión en acompañamiento y reentrevista.

Adicionalmente, se contó con un sistema de seguimiento en línea en el que se monitoreó de forma diaria el avance en campo y la evolución de parámetros que describían el perfil demográfico de la población.

Conducción y desarrollo de la encuesta

Una encuesta nacional es un ejercicio en el que entreviene un gran número de personas. Por ello es necesario monitorear de modo frecuente y sistemático el avance del trabajo de campo. El resultado diario del trabajo se transmitió a un servidor central de cómputo donde se agregó toda la información recibida y se generaban reportes diarios sobre el avance del trabajo de campo a nivel de estado, AGEB, hogar y cuestionarios individuales.

Procedimientos de inferencia

Ponderación

Las inferencias estadísticas deben ser acordes al procedimiento de muestreo. En el caso de las encuestas, se deben asignar los siguientes elementos a cada sujeto en muestra: estrato, unidades primarias de muestreo y los factores de expansión. El estrato y la unidad primaria de los sujetos se conocen desde el diseño de la muestra; en contraste, los factores de expansión se calcularon hasta que terminó el trabajo de campo. Los factores de expansión son, de modo general, el producto de tres factores w , $1/r$ y f ; donde w es el inverso de la probabilidad de selección, r es la tasa de respuesta y f es un factor de calibración que sirve para reproducir

los totales poblacionales estimados a partir de datos censales. El total de personas y viviendas se estimó a partir de los resultados de la Encuesta Intercensal del Inegi.¹⁰ Las distribuciones de sexo y edad usadas para calibrar fueron estimadas del Censo 2010; para cada cuestionario se construyó una distribución de edad y sexo particular.

Las probabilidades de selección de viviendas se conocieron cuando terminó el trabajo de cartografía, ya que la probabilidad de selección de las viviendas depende del número que se lista en el operativo de campo. En contraste, las tasas de respuesta se conocieron hasta que terminó el trabajo de campo.

La tasa de respuesta es un indicador de la calidad de una encuesta porque acota la ocurrencia de sesgos potenciales; por ejemplo, el sesgo (B) en la estimación de una prevalencia puede escribirse como $B = (1-r)(P_{NR} - P_R)$; donde P_R es la prevalencia en los individuos que respondieron, r es la tasa de respuesta y P_{NR} es la prevalencia en los individuos que no respondieron.

Procedimientos éticos

Los procedimientos operativos y técnicos de la Ensanut-MC 2016 fueron revisados y aprobados por las Comisiones de Ética, Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública. En seguimiento a la normatividad, la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud también revisó todos los procedimientos de la encuesta. La voluntariedad de la participación quedó registrada en los formatos de consentimiento informado y asentimiento.

Resultados

Tasa de respuesta

El primer componente que se reporta es una tasa de respuesta de 95% de cartografía, que representa al porcentaje de viviendas planeadas para las que fue posible llenar una carátula de cuestionario. Las tasas de respuesta para los cuestionarios se presentan en el cuadro III; a su vez, el número de viviendas visitadas por región se muestra en el cuadro IV.

Validación de los resultados

El número promedio de habitantes registrados por hogar fue de 3.14; en contraste, en una submuestra de 5 000 viviendas por entidad de la Encuesta Intercensal se encuentra un número promedio de 3.79 habitantes por hogar. La figura 1 compara la pirámide de edad

Cuadro III
**TASAS DE RESPUESTA DE ACUERDO CON EL GRUPO
DE INTERÉS Y CUESTIONARIO. MÉXICO,
ENSANUT-MC, 2016**

Cuestionario	Seleccionados	Tasa de Respuesta %	Suma de ponderadores
Hogar	12 163	77.9	31 295 438
Adultos	9 406	91.7	71 158 260
Adolescentes	3 830	90.8	23 113 243
Escolares	2 584	93.1	11 642 989
Preescolares	2 232	93.1	10 105 522

Cuadro IV
**DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE VIVIENDAS VISITADAS
(N=12 163) SEGÚN LAS REGIONES DE DISEÑO
(CUADRO I) Y LAS REGIONES DE LA ENN 1999.
MÉXICO, ENSANUT-MC, 2016**

	Región diseño	Región Encuesta Nacional de Nutrición 1999
Norte	3 518	2 664
Centro	3 138	3 714
Ciudad de México	2 149	2 149
Sur	3 358	3 636

no ponderada con la pirámide de edad ponderada de la Encuesta InterCensal 2015 del Inegi; el inciso a sugiere un subregistro de la población en edad 20 a 39. El inciso b muestra que el proceso de ponderación *acerca* la pirámide de edad ponderada con la pirámide de edad no ponderada de la Encuesta InterCensal 2015 del Inegi.

Discusión

La Ensanut-MC 2016 es una encuesta probabilística que es comparable con la serie de encuestas nacionales en salud y nutrición realizadas previamente en el país. Como se muestra en los resultados de la encuesta, hay comparabilidad para los estimadores de los parámetros de interés para los cuales fue calculada la muestra de la Ensanut-MC 2016 –específicamente sobre peso, obesidad, diabetes mellitus y otras enfermedades crónicas no transmisibles–, así como para los cuestionarios aplicados y el diseño de muestra. La información obtenida a través de esta encuesta actualiza la información existente en la materia en México y es la base para el monitoreo,

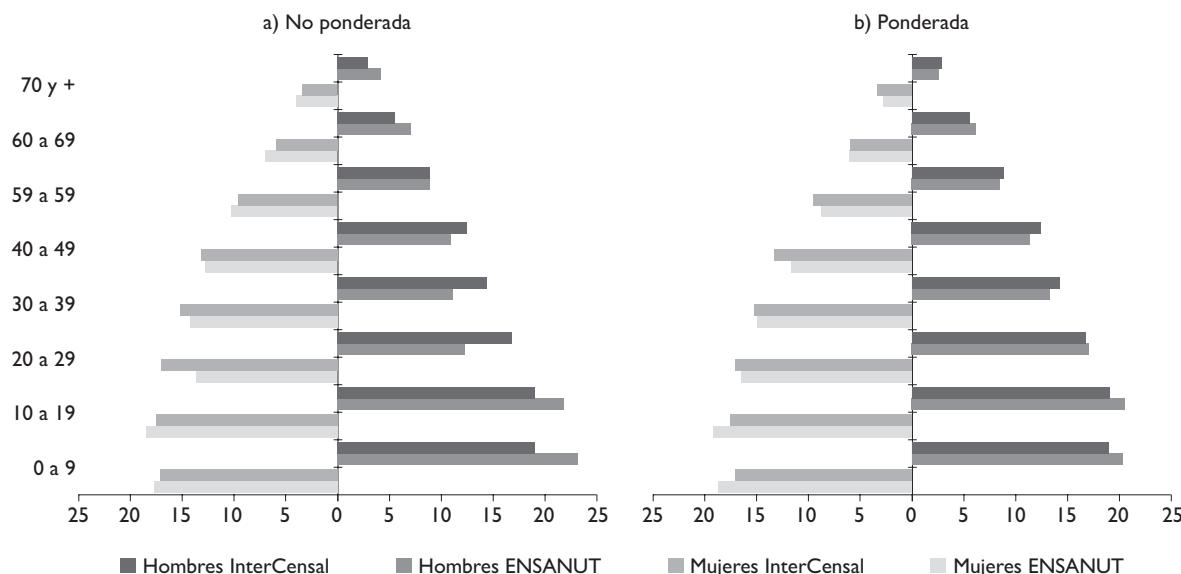


FIGURA I. COMPARACIÓN DE LA PIRÁMIDE DE EDAD A) NO PONDERADA Y B) PONDERADA DE LA ENSANUT-MC 2016 CON LA PIRÁMIDE PONDERADA DE LA ENCUESTA INTERCENSAL. MÉXICO, INEGI, 2015

evaluación y formulación de políticas y programas prioritarios. Por ello, la Ensanut-MC 2016 resulta ser un insumo útil y confiable para la toma de decisiones en temas de salud pública.

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

Referencias

1. Brewer K. Three controversies in the history of survey sampling. *Survey Methodology* 2013;39(2):249-262.
2. Sepúlveda J, Tapia-Conyer R, Velásquez O, Valdespino JL, Olaiz-Fernández G, Kuri P, Sarti E, Conde-González C. Diseño y metodología de la Encuesta Nacional de Salud 2000. *Salud Pública Mex* 2007;49(3):427-432. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342007000900015>
3. Palma O, Shamah T, Franco A, Olaiz G, Méndez I. Metodología. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
4. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Franco-Nuñez A, Villalpando S, Cuevas-Nasu L, Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco JA. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Pública Mex* 2013;55(suppl2):S332-S340. <http://dx.doi.org/10.21149/spm.v55s2.5132>
5. Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Pública Mex* 2013;55 suppl 2:S129-S136. <http://dx.doi.org/10.21144/spm.v55s2.5103>
6. Thompson S. Sampling. 2nd ed. New York: Wiley, 2002.
7. Cochran W. Técnicas de muestreo. México: CECSA, 1985.
8. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
9. Coneval. Los mapas de pobreza en México. Anexo técnico metodológico [documento en internet]. México: Coneval, 2007 [consultado el 6 de marzo de 2017]. Disponible en: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/resource/coneval/med_pobreza/1024.pdf
10. Inegi. Encuesta Intercensal 2015 [documento en internet]. México: Inegi, 2015 [consultado el 27 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/encogares/especiales/intercensal/>