

# Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2023: metodología y avances de la Ensanut Continua 2020-2024

Martín Romero-Martínez, PhD,<sup>(1)</sup> Teresa Shamah-Levy, PhD,<sup>(1)</sup> Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez, PhD,<sup>(2)</sup>  
 Lucía Cuevas-Nasu, MSc,<sup>(1)</sup> Sergio Bautista-Arredondo, MSc,<sup>(3)</sup> M Arantxa Colchero, PhD,<sup>(3)</sup> Elsa B Gaona-Pineda, MSc,<sup>(1)</sup>  
 Jesús Martínez-Barnetche, PhD,<sup>(4)</sup> Celia Alpuche-Aranda, PhD,<sup>(4)</sup> Luz M Gómez-Acosta, MSc,<sup>(1)</sup>  
 Laura R Mendoza-Alvarado, MDU,<sup>(1)</sup> Juan Rivera-Dommarco, PhD,<sup>(2)</sup> Eduardo Lazcano-Ponce, PhD,<sup>(5)</sup>

**Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, Martínez-Barnetche J, Alpuche-Aranda C, Gómez-Acosta LM, Mendoza-Alvarado LR, Rivera-Dommarco J, Lazcano-Ponce E.**

**Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2023: metodología y avances de la Ensanut Continua 2020-2024.**  
**Salud Pública Mex.** 2023;65:394-401.

<https://doi.org/10.21149/15081>

**Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, Martínez-Barnetche J, Alpuche-Aranda C, Gómez-Acosta LM, Mendoza-Alvarado LR, Rivera-Dommarco J, Lazcano-Ponce E.**

**Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: methodology and progress of Ensanut Continua 2020-2024.**  
**Salud Pública Mex.** 2023;65:394-401.

<https://doi.org/10.21149/15081>

## Resumen

**Objetivo.** Presentar la metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2023 (Ensanut 2023) y describir los procedimientos de inferencia para conjuntar la información colectada por la Ensanut Continua 2020-2024. **Material y métodos.** La Ensanut 2023 es la cuarta encuesta de la serie Ensanut Continua. Se describe el alcance de la Ensanut 2023 junto con sus procedimientos de muestreo, estimación, medición y organización logística. Además, se discute el procedimiento básico de estimación para analizar la integración de las encuestas Ensanut Continua 2020-2024.

**Resultados.** La Ensanut 2023 obtendrá a nivel nacional al menos 11 720 entrevistas completas de hogar y 13 378 cuestionarios completos de adulto. La unión de las Ensanut Continua 2020-2023 permitirá, en general, estimar a nivel estatal prevalencias  $p \geq 5\%$  en adultos, con confiabilidad tolerable según las recomendaciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. **Conclusiones.** El análisis de la

## Abstract

**Objective.** To present the methodology of the *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición* 2023 (Ensanut 2023) and to describe the inference procedures to combine the information collected by the Ensanut Continua 2020-2024. **Materials and methods.** Ensanut 2023 is the fourth survey in the Ensanut Continua 2020-2024 series. The scope of the Ensanut 2023 is described together with its procedures for sampling, estimation, measurement, and logistic organization. In addition, the basic estimation procedure to analyze the union of the Ensanut Continua 2020-2024 surveys are discussed. **Results.** The Ensanut 2023 will obtain at the national level, at least 11 720 complete household interviews and 13 378 complete adult questionnaires. The union of the Ensanut Continua 2020-2023 will allow, in general, to estimate prevalences greater than 20% with tolerable reliability at the state level. **Conclusions.** The analysis of the union of the Ensanut Continua 2020-2023 will start the

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

(2) 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 Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

(5) Dirección General, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

**Fecha de recibido:** 15 de junio de 2023 • **Fecha de aceptado:** 17 de junio de 2023 • **Publicado en línea:** 14 de julio de 2023

Autor de correspondencia: Teresa Shamah Levy. Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública.

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

Correo electrónico: tshamah@insp.mx

**Licencia:** CC BY-NC-SA 4.0

unión de la Ensanut Continua 2020-2023 permitirá iniciar la generación de estimaciones nacionales y estatales sobre el estado de salud y nutrición de la población mexicana.

**Palabras clave:** encuestas epidemiológicas; encuestas nutricionales; encuestas de salud; México

generation of national and state estimates on health and nutrition status of Mexican population.

**Keywords:** epidemiological surveys; nutritional surveys; health surveys; Mexico

La Covid-19 dejó de ser el problema principal de salud en México en el año 2022; por ejemplo, el sitio *Our World in Data*<sup>1</sup> reporta que el número de fallecimientos (*f*) registrados durante el primer trimestre ha disminuido en los años 2022 y 2023 ( $f_{2021}=77\ 003$ ,  $f_{2022}=21\ 768$ ,  $f_{2023}=2\ 094$ ); además, según estimaciones de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022 (Ensanut Continua 2022), 99% de los mexicanos con al menos un año de edad resultó tener alguna seropositividad (proteína N o proteína S) a SARS-CoV-2,<sup>2</sup> es decir, la población ya tenía inmunidad ya sea por contacto con el virus o por vacunación. Considerando que la seropositividad es casi total y la mortalidad se ha reducido en 97% respecto del primer trimestre del año 2021, se tomó la decisión de reorientar la Ensanut Continua 2023 a los objetivos originales de la Ensanut Continua 2020-2024.

La Ensanut Continua 2023 se diseñó con dos objetivos primarios: a) describir anualmente, de manera cuantitativa, los estados de salud y nutrición de la población mexicana a nivel nacional y por tamaño de la localidad (urbano / rural) y b) acumular información en materia de salud y nutrición, para generar estimaciones para las 32 entidades federativas en los años 2023 y 2024.

## Material y métodos

### Alcance poblacional

La población objetivo de la Ensanut Continua 2023 son los habitantes de las viviendas particulares de México al momento de la visita a las viviendas seleccionadas. Las unidades de análisis de la Ensanut Continua 2023 son hogares, utilizadores de servicios de salud y cuatro grupos etarios (adultos, adolescentes, escolares y preescolares). Un *hogar* se forma por personas que habitualmente duermen en una vivienda y se sostienen de un ingreso común. Un *utilizador* es una persona que fue atendida ambulatoriamente durante los últimos tres meses desde la fecha de entrevista por cualquier síntoma que genere malestar físico u emocional, o bien, consultas programadas o servicios de medicina preventiva. Los grupos etarios son: preescolares (0 a 4 años), escolares (5 a 9 años), adolescentes (10 a 19 años) y adultos (20 años o más).

### Alcance temático

El cuadro I lista los cuestionarios que se aplican, además presenta los temas representativos que se estudian en las diferentes unidades de análisis. La lista de cuestionarios de la Ensanut Continua 2023 difiere de la lista de cuestionarios de la 2022 en dos aspectos: se eliminan los temas de Covid-19 (preguntas y obtención de muestra de sangre capilar), aunque se incluye una sección de *Long Covid* (Covid prolongado) y se añade el cuestionario sobre etiquetado frontal de alimentos empaquetados y bebidas embotelladas. Respecto a la Ensanut Continua 2021, la 2023 elimina los temas de Covid-19 previamente mencionados; por otra parte, se añaden los cuestionarios de etiquetado, recordatorio de 24 horas, actividad física y plomo; además, se añadieron las mediciones de micronutrientes y hemoglobina. En consecuencia, la Ensanut Continua 2023 es compatible temáticamente con la 2021 y 2022.

La cobertura temática de la Ensanut Continua 2023 tiene menor coincidencia respecto a la 2020 debido a las dificultades del trabajo de campo durante la pandemia del Covid-19. Los cuestionarios de hogar, antropometría, utilizadores y frecuencia de consumo de alimentos son coincidentes, además, hubo concurrencia en la muestra de sangre venosa (edad  $\geq 20$  años) para medir glucosa en ayunas e indicadores de enfermedades crónicas. En contraste, los cuestionarios de la Ensanut Continua 2020 para adultos y adolescentes fueron versiones reducidas de los cuestionarios usuales.

### Tamaño de muestra

La Ensanut Continua 2023 tiene como objetivo principal generar estimaciones estatales mediante la acumulación de la información recolectada por las encuestas Ensanut Continua 2020-2023. Se propuso que el tamaño de muestra por estado buscara homogeneizar el tamaño de muestra acumulado por estado en los años 2020-2023; es decir, las entidades federativas con mayor tamaño de muestra acumulado hasta 2022 fueron aquellas con menores tamaños en la Ensanut Continua 2023.

**Cuadro I**  
**CONTENIDO TEMÁTICO DE LA ENSANUT CONTINUA 2023 POR UNIDAD DE ANÁLISIS. MÉXICO**

<i>Unidad de análisis</i>	<i>Cuestionario (rango de edad para su aplicación)</i>	<i>Temática</i>
<b>Hogar</b>	Hogar	Características de la vivienda, bienes en el hogar, seguridad alimentaria, seguridad del agua, suministro y manejo de agua, disponibilidad a pagar por el agua
	Integrantes del hogar	Características sociodemográficas Situación de salud y utilización de servicios de salud, programas sociales, casos positivos de Covid-19 y Long Covid-19
<b>Preescolares</b> <b>Escolares</b> <b>Adolescentes</b> <b>Adultos</b>	Formato de muestras de sangre ( $\geq 1$ años)	Sangre capilar recolectada en un papel filtro para serología vacunal de sarampión y tétanos
	Antropometría ( $\geq 0$ años)	Mediciones antropométricas
<b>Preescolares</b>	Actividad física (10-69 años)	Actividad física
	Frecuencia de consumo alimentos ( $\geq 1$ años)	Consumo de alimentos y bebidas en los últimos siete días
<b>Escolares</b>	Recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos ( $\geq 0$ años)	Consumo de alimentos y bebidas en el día previo a la entrevista
	Réplica del recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos ( $\geq 0$ años)	Réplica del consumo de alimentos y bebidas en el día previo a la entrevista
<b>Adolescentes</b>	Salud del(la) menor de 0 a 9 años (0-4 años)	Cobertura de atención del niño sano, educación, desarrollo infantil temprano, calidad del contexto, enfermedades diarreicas y respiratorias agudas, accidentes, vacunación y funcionamiento
	Lactancia ( $\leq 36$ meses)	Lactancia y prácticas de alimentación infantil
<b>Adultos</b>	Plomo (1-4 años)	Prevalencia de niveles elevados de plomo y fuentes de exposición
	Formato de muestras de sangre (1-4 años)	Micronutrientes, serología vacunal de polio y hemoglobina
<b>Utilizadores</b>	Salud del(la) menor de 0 a 9 años (5-9 años)	Accidentes, vacunación, funcionamiento
	Formato de muestras de sangre (5-9 años)	Micronutrientes, serología vacunal de polio y hemoglobina
<b>Adultos</b>	Salud del(la) adolescente de 10-19 años	Alcohol y tabaco, enfermedades crónicas, salud sexual y reproductiva, funcionamiento, vacunación, sintomatología depresiva, conductas alimentarias, accidentes, ataque y violencia, disciplina, consumo de sustancias adictivas
	Formato de muestras de sangre (10-11 años)	Micronutrientes, serología vacunal de polio (hasta 18 años) y hemoglobina
<b>Utilizadores</b>	Formato de muestras de sangre (mujeres de 12-19 años)	Micronutrientes, serología vacunal de polio y hemoglobina
	Salud del(la) adulto(a) ( $\geq 20$ años)	Sobrepeso y obesidad, sintomatología depresiva, enfermedades crónicas, cardiovascular, renal, dislipidemias, antecedentes heredofamiliares, salud sexual y reproductivas, vacunación, programas preventivos, accidentes, ataque y violencia, tabaco, alcohol, consumo de sustancias adictivas, indicadores de envejecimiento
<b>Utilizadores</b>	Formato de muestras de sangre ( $\geq 20$ años)	Sangre venosa en ayunas para indicadores bioquímicos de enfermedades crónicas y hemoglobina
	Etiquetado ( $\geq 20$ años)	Conocimiento del sistema de etiquetado de alimentos empaquetados y bebidas embotelladas
<b>Utilizadores</b>	Formato de muestras de sangre (mujeres de 20-49 años)	Micronutrientes y hemoglobina
	Antropometría ( $\geq 20$ años)	Circunferencia de cintura, tensión arterial y mediciones antropométricas para el adulto mayor de 60 años
<b>Utilizadores</b>	Utilizadores de servicios de salud ( $\geq 0$ años)	Utilización, atención, medicamentos, estudios de laboratorio o gabinete

Ensanut Continua 2023: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023

Se encontró que con los recursos disponibles era posible conseguir un tamaño de muestra mínimo de 981 hogares completos por estado en 2020-2023 y un mínimo de 885 hogares completos en 2021-2023.

Con los tamaños de muestra obtenidos, se cuantificarán las precisiones que se esperan para las estimaciones estatales mediante la fórmula:

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

Donde  $n$  es el número de mediciones,  $p$  = prevalencia a estimar,  $Z$  = Cuantil 97.5% de una distribución normal ( $Z=1.96$ ),  $\delta$  es la semiamplitud del intervalo de confianza,  $Pr(|p-\hat{p}| \leq \delta) = 0.95$  y  $Deff = Var(\hat{\theta}; \text{muestreo } M)/(Var(\hat{\theta}; \text{Muestreo aleatorio simple})$  es el efecto estimado del diseño de muestra. El índice Deff se interpreta como el número de unidades colectadas por un procedimiento de muestreo específico( $M$ ), que son equivalentes para propósitos de estimación, con una unidad colectada por muestreo aleatorio simple. Se estimará el Deff con  $Deff=2$ , valor que es una cota superior al efecto de diseño de las estimaciones nacionales en la Ensanut Continua 2022 para las siguientes prevalencias: diagnóstico previo de diabetes (adultos  $\geq 20$ años), consumo de alcohol en el último año (adolescentes 10-19 años) e incidencia de diarrea en los últimos quince días (niños 0 a 4 años). La semiamplitud de las estimaciones será calificada de acuerdo con los criterios del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI); basados en el coeficiente de variación (CV) de las estimaciones, se considera baja confiabilidad cuando  $CV \geq 30\%$ , confiabilidad tolerable si  $CV > 15\%$  y  $CV < 30\%$  y, finalmente, alta confiabilidad si  $CV \leq 15\%.$ <sup>3,4</sup>

### Procedimiento de muestreo

El procedimiento de muestreo será probabilístico,<sup>5</sup> es decir, a cada habitante de las viviendas particulares de México se le asignará una probabilidad ( $\pi_i$ ) conocida y diferente de cero, la cual será utilizada para el proceso de inferencia.

El procedimiento de muestreo de viviendas será similar al de las encuestas 2020,<sup>6</sup> 2021<sup>7</sup> y 2022,<sup>8</sup> por ello sólo se describirá la selección de unidades primarias de muestreo (UPM). Las UPM son áreas geográficas básicas (AGEB) definidas por el INEGI, las cuales se estratifican según tamaño de la localidad: metropolitano (más de 99 999 habitantes), urbano (más de 2 499 y menos de 100 000 habitantes) y rural (menos de 2 500 habitantes). Las UPM se seleccionan con probabilidad proporcional a su población según el Censo 2020 y se asignarán a los estratos de urbanidad de manera proporcional a la

población de los estratos. Luego, se seleccionarán manzanas, localidades rurales y viviendas, buscando que las viviendas en cada estado tengan la misma probabilidad de selección.

La selección de personas dentro de las viviendas se hace en dos etapas: primero, en cada hogar de las viviendas se divide a la población en cinco grupos etarios y se selecciona a todos los niños de 0-4 años, un niño de 5-9 años, un adolescente de 10-19 años, un adulto de 20 a 44 años y, finalmente, un adulto de 45 o más años. Adicionalmente, se seleccionarán hasta dos utilizadores en las siguientes fracciones de hogares: Colima (80%), Nayarit (100%), Quintana Roo (100%), Sinaloa (80%), Sonora (100%), Tamaulipas (100%); en el resto de los estados, la fracción de selección de hogares será de 50%. Se tienen fracciones de muestreo diferentes por estado para tratar de completar al menos 275 cuestionarios de utilizadores por entidad en el periodo 2020-2023.

En la segunda etapa de selección de personas, se seleccionan las submuestras de nutrición con las fracciones de muestreo siguientes: antropometría (100%), actividad física (87%), etiquetado frontal de alimentos empaquetados (80%), frecuencia de consumo de alimentos (39%), recordatorio de 24 horas (26%), réplica del recordatorio de 24 horas (2.5%), lactancia y alimentación complementaria en menores de 36 meses (100%), sangre venosa en ayuno (30%), sangre venosa para micronutrientes en preescolares y escolares (44%), sangre venosa para micronutrientes en mujeres en edad reproductiva (35%), sangre capilar casual para sarampión y tétanos (58%), sangre capilar casual para plomo (100%), sangre venosa para polio (40%), sangre venosa en ayuno para anemia (38%).

### Procedimiento de medición

Las preguntas de los cuestionarios de la Ensanut Continua 2023 serán, en su mayoría, preguntas validadas en encuestas previas con el propósito de facilitar la acumulación de evidencia a través del tiempo. Respecto a las muestras biológicas, éstas se trasladarán con una temperatura menor a 4 grados centígrados y se procesarán en los laboratorios de los Institutos Nacionales de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica (InDRE), Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) y de Salud Pública (INSP).

Los entrevistadores serán capacitados durante tres semanas y los especialistas en antropometría y en obtención de muestras biológicas serán capacitados y estandarizados en mediciones antropométricas durante cuatro semanas, con el propósito de garantizar que los cuestionarios y mediciones se apliquen de modo uniforme en toda la encuesta.

## Procedimiento de inferencia

Las encuestas Ensanut Continua 2020-2023 serán probabilísticas e independientes; para ser analizadas deben considerarse sus diferencias y similitudes, las cuales se discuten enseguida.

### Población de las encuestas

Las poblaciones objetivo de las encuestas no son iguales porque la población de México es dinámica, pero pueden tener altas coincidencias. Como ejemplo, sea  $P(t)$  la población de México en el año  $t$ , entonces  $P(t)$  puede descomponerse como  $P(t)=P(t-1)+\text{Nacimientos}(t)-\text{Defunciones}(t)+\text{Migración}(t)$ ; de donde puede deducirse, por la desigualdad del triángulo, que  $|P(t)-P(t-1)|$  es menor igual a la suma de Nacimientos ( $t$ ) + Defunciones ( $t$ ) + Migración ( $t$ ). Como ejemplo, usando las estimaciones del Consejo Nacional de Población (Conapo)<sup>9</sup> del año 2021, se puede concluir que  $|P(2021)-P(2020)|$  puede ser acotada por la suma de las tasas de natalidad ( $16.55 \times 1000$  Hab), mortalidad ( $6.14 \times 1000$  Hab), migración ( $-0.14 \times 1000$  Hab); esto es, a nivel nacional,  $P(2021)$  y  $P(2020)$  difieren, a lo más, en aproximadamente 2.2% de los habitantes.

### Atributos y parámetros de interés de las encuestas

La definición del atributo de interés no cambia con las encuestas porque se mantienen los cuestionarios, pero los valores del atributo de interés sí pueden cambiar debido a la evolución natural de las poblaciones; por ejemplo, el atributo de interés  $Y=\text{glucosa}$  no cambia en las encuestas, pero los valores de la glucosa sí cambian en el tiempo. En consecuencia, si los valores de los atributos pueden cambiar en el tiempo, los parámetros poblacionales pueden cambiar con el tiempo, esto porque los parámetros son funciones poblacionales de los atributos de interés.

### Procedimientos de muestreo de las encuestas

Los procedimientos de muestreo son diferentes; en la Ensanut Continua 2020-2021 se formaron tres estratos de adultos (20 a 34 años, 35 a 49 años y 50+ años), en contraste, en la Ensanut Continua 2022-2023 sólo se formarían dos estratos de adultos (20 a 44 años y  $\geq 45$  años). En este caso, los procedimientos de muestreo de las encuestas son independientes, entonces, es posible estimar de manera directa el total del atributo  $Y$  en la unión de  $k$  encuestas, a pesar de que los procedimientos de muestreo sean diferentes. El total del atributo  $Y$  puede ser estimado como la suma de los estimadores

de los totales de las encuestas:  $\hat{Y} = \sum_{i=1}^k \hat{Y}_i$  y también, calcular el estimador de la varianza del total, como la suma de los estimadores de las varianzas de los totales de las encuestas:  $\widehat{\text{Var}}(Y) = \sum_{i=1}^k \widehat{\text{Var}}(\hat{Y}_i)$  gracias a la independencia de éstas.

### Procedimientos de inferencia de las encuestas

Los procedimientos de inferencia de las encuestas son diferentes porque los procedimientos de muestreo también lo son, pero pueden ser conjuntados mediante la unión conceptual de las poblaciones objetivo de las encuestas. Si  $P(2020)$ ,  $P(2021)$  y  $P(2022)$  representan las poblaciones objetivo de la Ensanut Continua 2020-2022, entonces, el total de  $Y$  ( $Y_{2020}+Y_{2021}+Y_{2022}$ ) en la unión de  $P(2020)$ ,  $P(2021)$  y  $P(2022)$ , puede estimarse mediante la suma de los estimadores del total  $Y$  en las encuestas. Como ejemplo, sea  $Y$  la suma de los valores de glucosa de todos los adultos en la población;  $Y$  evolucionará en el tiempo mediante una secuencia de valores:  $Y_{2020}, Y_{2021}$  y  $Y_{2022}$ ; entonces, mediante la unión de las poblaciones objetivo será posible estimar a: la suma de los totales de glucosa ( $Y_{2020}+Y_{2021}+Y_{2022}$ ) y a la media de los valores de glucosa ( $(Y_{2020}+Y_{2021}+Y_{2022}) / (N_{2020}+N_{2021}+N_{2022})$ , donde  $N$  representa al total de la población. La conjunción de encuestas mediante la unión *conceptual* de poblaciones con un mismo peso es sólo una manera de conjuntar los resultados de las encuestas; también es posible conjuntar las encuestas mediante la unión de poblaciones con pesos diferentes, pero dicho tema escapa a los alcances de este artículo; por ello, sólo se exemplificará la conjunción de encuestas con el mismo peso.

Si se decide trabajar con la unión de poblaciones objetivo con el mismo peso, la utilidad de unir poblaciones objetivo depende de la variabilidad del fenómeno, como se explica a continuación. Suponiendo que el estimador del total de glucosa en la primer encuesta,  $X_1$ , puede ser modelado con una distribución normal ( $0, \sigma^2$ ); también, suponiendo que el estimador del total de glucosa en la segunda encuesta,  $X_2$ , puede ser modelado por una distribución normal ( $\delta, \sigma^2$ ); entonces el estimador conjunto  $(X_1+X_2)/2$  tendrá una distribución normal ( $\delta/2, \sigma^2/2$ ). Esto es, el estimador conjunto,  $(X_1+X_2)/2$ , tendrá un sesgo  $\delta/2$  para la estimación de los parámetros de ambas encuestas:  $0$  y  $\delta$ . Por otra parte, el error cuadrático medio (ECM) del estimador conjunto es  $\text{ECM}[(X_1+X_2)/2] = \delta^2/4 + \sigma^2/2$ , el cual será menor que el ECM del estimador individual  $\text{ECM}[X_1] = \sigma^2$ ,  $\text{ECM}[X_2] = \sigma^2$  siempre y cuando  $\delta \leq 1.41\sigma$ . En consecuencia, la conveniencia de conjuntar estimaciones depende de la variabilidad del fenómeno ( $\delta$ ) y la variabilidad de las estimaciones ( $\sigma^2$ ). Por ello, como una primera aproximación se recomienda unir

encuestas sólo cuando los datos apoyan la hipótesis de que no hay diferencias entre los parámetros de las encuestas; además, se recomienda unir encuestas (poblaciones) con igual peso. En particular, en el caso de variables categóricas Y, se puede usar alguna prueba ji-cuadrada<sup>10</sup> (muestras complejas) para probar la independencia entre Y y Z = el año de la encuesta, como criterio para unir encuestas.

### Diseño logístico de la encuesta

La cartografía es la primera etapa del trabajo de campo; en ella, el equipo de cartografía realizará listados de viviendas en las manzanas urbanas y localidades rurales seleccionadas, para después seleccionar probabilísticamente las viviendas mediante un programa de cómputo. En la segunda etapa, el equipo de salud aplicará los cuestionarios de hogar, salud del adulto, salud del adolescente, salud del menor de 0 a 9 años y utilizadores de servicios de salud. Los equipos de

cartografía y salud son equipos ajenos para evitar cualquier sesgo en el proceso de selección. En la última etapa, el equipo de nutrición aplicará los cuestionarios de nutrición, realizará las mediciones de antropometría y obtendrá las muestras de sangre.

### Sobreencuesta en los estados de Guanajuato y Sinaloa

Los estados de Guanajuato y Sinaloa contribuyeron económicamente para incrementar su tamaño de muestra a 1 000 entrevistas de hogares completos, lo cual es suficiente para hacer inferencias estatales en el año 2023.

### Procedimientos éticos

Las Comisiones de Ética, Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública revisaron los procedimientos de entrevista y los formatos de consentimiento. Además, todas las personas participantes en la

**Cuadro II  
NÚMERO DE CUESTIONARIOS PLANEADOS PARA LA ENSANUT CONTINUA 2023.\* MÉXICO**

Cuestionario	Grupo de edad (años)	Tasa respuesta %	Fracción de muestreo %	Completos
Hogares completos		75		11 720
Niños	0-4	93	100	2 571
Niños	5-9	93	84	2 676
Adolescentes	10-19	84	66	3 975
Adultos	20 o más	83	59	13 378
Utilizadores	0 o más	87	48	3 308
Antropometría	0 o más	75	100	16 994
Actividad física	10-69	74	89	10 436
Frecuencia de alimentos	≥1	72	39	6 367
Recordatorio de 24 horas	0 o más	72	27	4 309
Etiquetado	20 o más	70	80	7 539
Plomo	1-4 y mujeres embarazadas	64	100	1 434
Lactancia	0-2	77	100	1 186
Enfermedades crónicas por indicadores bioquímicos	20 o más	58	30	2 313
Micronutrientes niños	1-11	44	44	1 094
Micronutrientes mujeres	12-49	56	35	1 106
Anemia	≥ 1, excluyendo hombres 12-19	53	38	4 131
Seroprevalencia contra sarampión y tétanos	≥1	68	60	9 079
Seroprevalencia contra polio	1 a 17, excluyendo hombres 12-18	46	44	1 384

\* La tasa de respuesta para los cuestionarios de salud (niños, adolescentes, adultos, utilizadores) se calculan respecto de las personas seleccionadas. Las tasas de respuesta de los cuestionarios de nutrición se calculan respecto de los cuestionarios completos de salud.  
Ensanut Continua 2023: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023

Ensanut Continua 2023 manifestaran su consentimiento o asentimiento informado mediante un formato escrito.

## Resultados

El cuadro II presenta el tamaño de muestra a nivel nacional para los diversos cuestionarios de la Ensanut Continua 2023 que se aplicarán en los 15 545 hogares seleccionados. Los tamaños de muestra planeados son similares a los tamaños de muestra obtenidos por Ensanut Continua 2021<sup>6</sup> ( $n=12\,619$  hogares con entrevista completa), por ello, se espera obtener un reporte similar.

Respecto a las inferencias estatales, se espera acumular los siguientes tamaños de muestra mínimos por estado, considerando los años donde se aplicaron los cuestionarios usuales: adultos ( $n=916$  en 2021-2023), adolescentes ( $n=250$  en 2021-2023), menores de 0-4 años ( $n=145$  en 2021-2023), menores de 5 a 9 años ( $n=175$  en 2021-2023), antropometría ( $n=974$  en 2020-2023) y utilizadores ( $n=282$  en 2020-2023). El cuadro III presenta la semiamplitud de los intervalos de confianza para ese número de cuestionarios planeados.

Entonces, siguiendo los criterios del INEGI, se podrá decir, para todos los estados, que: en adultos ( $n=916$ ) y antropometría ( $n=974$ ) se podrán hacer estimaciones con confiabilidad al menos tolerable para indicadores con prevalencias  $p \geq 5\%$ . En adolescentes ( $n=250$ ) y utilizadores ( $n=282$ ) se podrán hacer estimaciones con confiabilidad al menos tolerable para indicadores con prevalencia  $\geq 10\%$ . En niños de 0 a 4 ( $n=145$ ) y 5 a 9 años ( $n=175$ ) se podrán hacer estimaciones con confiabilidad al menos tolerable para indicadores con prevalencia  $> 20\%$ .

Por último, se presenta un ejemplo sobre cómo conjuntar la estimación de la prevalencia de adultos con diagnóstico previo de diabetes. El cuadro IV presenta las estimaciones anuales y conjunta de la prevalencia. Se observa que los intervalos de confianza se intersestan, además, la prueba de independencia (F-test) entre Y=Diagnóstico previo y Z=año de la encuesta resultó no significativa (valor  $p=0.54$ ). Entonces, resulta recomendable conjuntar las estimaciones para reducir la semiamplitud de los intervalos de confianza; el cuadro IV muestra que, al conjuntar las estimaciones, la semiamplitud se reduce de 0.7 a 0.5%.

**Cuadro III  
SEMIAMPLITUD (d) DE LOS INTERVALOS DE CONFIANZA (95%) Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)  
DE LAS ESTIMACIONES DE LAS PREVALENCIAS POBLACIONALES (P) PARA DIFERENTES NÚMEROS  
DE CUESTIONARIOS COMPLETOS**

Prevalencias	2%		5%		10%		20%	
	d	CV	d	CV	d	CV	d	CV
Número de cuestionarios								
150	3.2	81	4.9	50	6.8	35	9.1	23
200	2.7	70	4.3	44	5.9	30	7.8	20
250	2.5	63	3.8	39	5.3	27	7.0	18
900	1.3	33	2.0	21	2.8	14	3.7	9
950	1.3	32	2.0	20	2.7	14	3.6	9

CV: coeficiente de variación

d: semiamplitud

**Cuadro IV  
CONJUNCIÓN DE LAS ESTIMACIONES ENSANUT CONTINUA 2021-2022 PARA LA PREVALENCIA  
DE DIAGNÓSTICO PREVIO DE DIABETES. MÉXICO**

Año	Prevalencia			Semiamplitud %	N poblacional (miles)	n muestral
	Estimador %	Límite inferior %	Límite superior %			
2021	10.2	9.5	11.0	0.74	84 822	13 391
2022	10.9	10.1	11.7	0.79	85 522	11 914
Unión	10.5	10.0	11.1	0.53	85 172	25 305

Ensanut Continua 2021-2022: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021-2022

## Discusión

Al finalizar la Ensanut Continua 2023 será posible presentar cuatro estimaciones anuales de parámetros cruciales para la salud pública, como las prevalencias de diabetes, hipertensión, desnutrición, sobrepeso y obesidad; así, la Ensanut Continua habrá mejorado la oportunidad de la información en salud generada por el proyecto Ensanut; esto es, se pasó de obtener estimaciones nacionales cada seis años a estimaciones nacionales anuales. Además, de continuarse la realización de encuestas anuales, se podrá iniciar la generación de estimaciones estatales con una periodicidad anual. Una ventaja adicional de la Ensanut Continua 2020-2024 es tener la posibilidad de controlar mejor los errores de medición porque es más fácil capacitar y monitorear a los equipos de campo en encuestas medianas que en encuestas grandes.

Finalmente, las encuestas continuas ofrecen la posibilidad de obtener información actualizada, detectar problemas tempranamente, hacer un seguimiento de las prevalencias y objetivos, adaptarse a las necesidades cambiantes, además de obtener retroalimentación más precisa y tomar decisiones informadas. Como un ejemplo probado de la ventaja de hacer encuestas nacionales de salud anuales, conviene recordar que la Ensanut Continua puede incluir temáticas de relevancia en el momento; ejemplo de ello es que en el año 2020 se generaron estimaciones de seroprevalencia a SARS-CoV-2 que se prolongaron a 2021 y 2022, estimaciones que ayudaron a cuantificar de manera fundamentada el avance de la pandemia en la población mexicana.

En resumen, la Ensanut Continua es una herramienta valiosa para obtener información con periodicidad anual y respaldar la toma de decisiones en salud pública de nuestro país.

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

## Referencias

1. Mathieu E, Ritchie E, Rodés-Guirao L, Appel C, Gavrilov D, Giattino C, et al. Base de datos de fallecimientos diarios registrados. Our World in Data, 2023 [citado mayo, 2023]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/coronavirus>
2. Carnalla M, Basto-Abreu A, Stern D, Colchero MA, Bautista-Arredondo S, Alpuche-Aranda CM, et al. Prevalencia de anticuerpos y vacunación contra SARS-CoV-2 en 2022 en México. Salud Pública Mex. 2023;65(supl 1):s135-45. <https://doi.org/10.21149/14834>
3. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Medidas y Criterios de precisión estadística para los indicadores de la medición multidimensional de la pobreza. México: Coneval, 2020 [citado mayo, 2023]. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/MMP\\_2018\\_2020/Notas\\_pobreza\\_2020/Nota\\_precision\\_estadistica.pdf](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/MMP_2018_2020/Notas_pobreza_2020/Nota_precision_estadistica.pdf)
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Homologación de la semaforización para los umbrales de indicadores de precisión estadística. México: INEGI, 2018 [citado mayo, 2023]. Disponible en: [https://extranet.inegi.org.mx/calidad/wp-content/uploads/2018/02/Manual\\_semafORIZACION.pdf](https://extranet.inegi.org.mx/calidad/wp-content/uploads/2018/02/Manual_semafORIZACION.pdf)
5. Neyman J. On the two different aspects of the representative method: The Method of Stratified Sampling and the Method of Purposive Selection. J R Stat Soc. 1934;97(4):558-625 [citado mayo, 2023]. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/2342192>
6. Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista Arredondo S, Colchero M, Gaona-Pineda EB, et al. Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Salud Pública Mex. 2021;63(3):444-51. <https://doi.org/10.21149/12580>
7. Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero M, Gaona-Pineda EB, et al. Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021. Salud Pública Mex. 2021;63(6):813-8. <https://doi.org/10.21149/13348>
8. 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 Pública Mex. 2022;64(5):522-9. <https://doi.org/10.21149/14186>
9. Consejo Nacional de Población y Vivienda. Indicadores demográficos de la República Mexicana en el año 2021. México: Conapo, 2023 [citado mayo, 2023]. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa\\_Ind\\_Dem18/index\\_2.html](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem18/index_2.html)
10. Rao JNK, Scot AJ. The analysis of categorical data from complex surveys: Chi-squared tests for Goodness of fit and independence in two way tables. J Am Stat Assoc. 1981;76(374):221-30