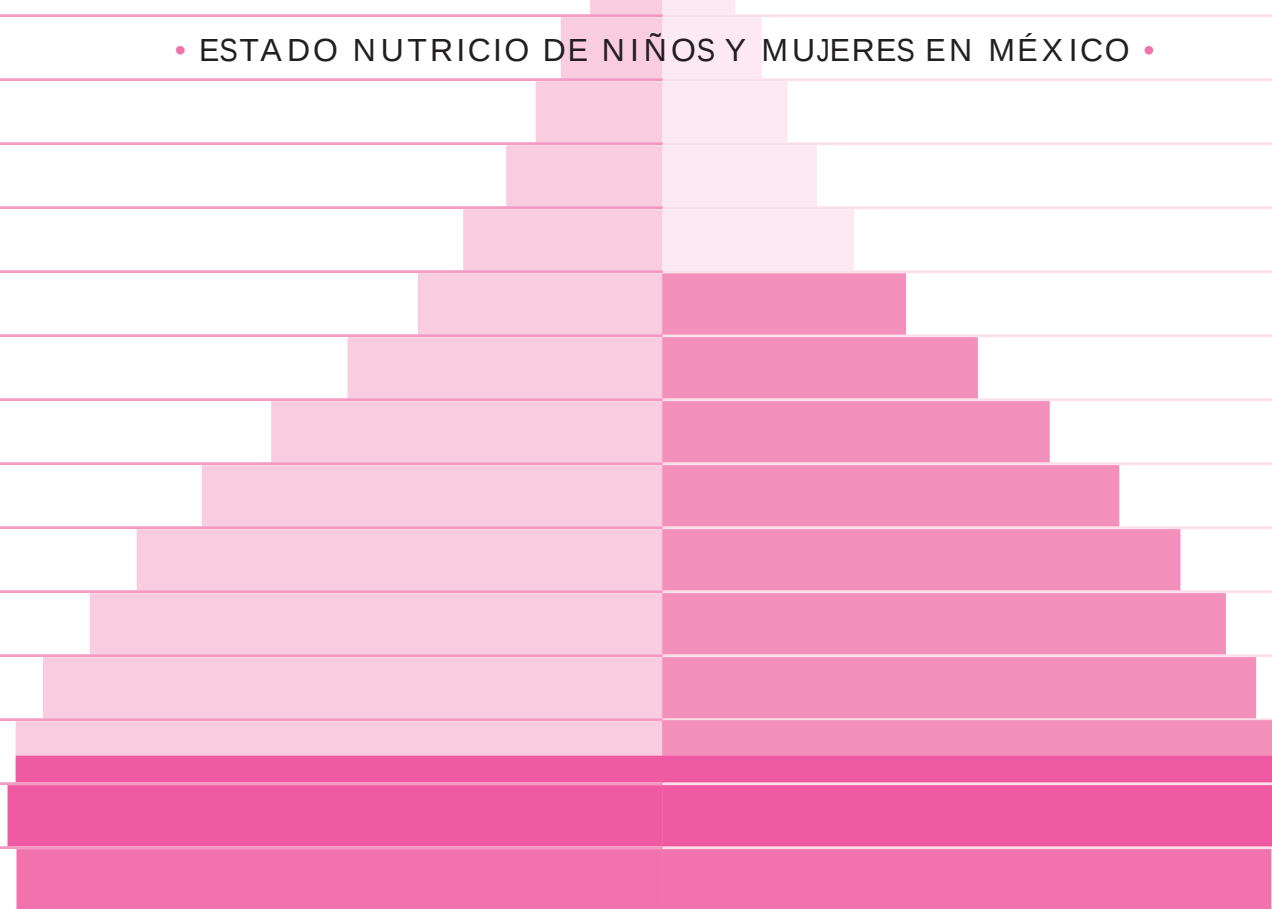


ENCUESTA NACIONAL de

nutrición

1999

• ESTADO NUTRICIO DE NIÑOS Y MUJERES EN MÉXICO •



Editores

Juan Rivera Dommarco • Teresa Shamah Levy
Salvador Villalpando Hernández • Teresita González de Cossío
Bernardo Hernández Prado • Jaime Sepúlveda

Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México

Autores por capítulo

Metodología

Elsa Resano Pérez, Cecilia Vicencio Acevedo,
Ana María Landeros Díaz, Teresa Shamah Levy,
Juan Rivera Dommarco

Preescolares

Juan Rivera Dommarco, Teresa Shamah Levy,
Salvador Villalpando Hernández, Martha Rivera Pasquel,
Lucía Cuevas Nasu, Fabiola Mejía Rodríguez,
Simón Barquera Cervera

Escolares

Bernardo Hernández Prado, Juan Rivera Dommarco,
Teresa Shamah Levy, Lucía Cuevas Nasu,
Ivonne Ramírez Silva, Martha Camacho Cisneros,
Simón Barquera Cervera

Mujeres

Teresita González de Cossío,
Juan Rivera Dommarco, Teresa Shamah Levy,
Ivonne Ramírez Silva, Simón Barquera Cervera,
Ma. del Carmen Morales Ruán, Margarita Safdie Kanan

Micronutrientes

Salvador Villalpando Hernández,
Juan Rivera Dommarco, Teresa Shamah Levy,
Fabiola Mejía Rodríguez,
Linda Margarita Barraquán Heredia,
Martha Camacho Cisneros, Ma. del Carmen Morales Ruán

Editor General

Carlos Oropeza Abúndez

Coordinación de Producción

Samuel Rivero Vázquez

Formación

Liliana Rojas Trejo
Juan Pablo Luna Ramírez

Apoyo editorial

Magda Luz Atrián Salazar

Portada

Arroyo + Cerda, S.C.

Primera edición, 2001

D.R. © Instituto Nacional de Salud Pública
Av. Universidad 655, colonia Santa María Ahuacatlán,
62508 Cuernavaca, Morelos, México

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

ISBN 968-6502-54-8

Citación sugerida:

Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, González de Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente en ningún medio, sea mecánico, electrónico o fotográfico, sin la autorización previa por escrito del Instituto Nacional de Salud Pública.

La Encuesta Nacional de Nutrición 1999 fue financiada por la Secretaría de Salud y parcialmente por UNICEF, la Compañía Kellogg's y Laboratorios Roche.

La información de esta publicación se puede obtener como documento PDF en la página de Internet del Instituto Nacional de Salud Pública:
www.insp.mx/enm

Encuesta Nacional de Nutrición 1999

Coordinación General

Jaime Sepúlveda Amor
Juan Rivera Dommarco

Coordinación Operativa

Teresa Shamah Levy

Coordinación del Area de Micronutrientos

Salvador Villalpando Hernández

Determinaciones Bioquímicas

Jorge Maldonado
Irene Mondragón
Irene Montalvo Valverde
Norma Morales
Norma Zambrano Mujica
Sabine Binner

Asesores

Adolfo Chávez Villasana, INCMYNSZ
Barry Popkins, Universidad de Carolina del Norte
Dan Huff, CDC
Elaine W. Gunter, CDC
Jean - Pierre Habicht, Universidad de Cornell
Jere Haas, Universidad de Cornell
John Himes, Universidad de Minnesota
Kathy Tucker, Universidad de Tufts
Lindsay Allen, Universidad de California, Davis
Mercedes de Onis, OMS
Miriam Muñoz, INC
Rafael Pérez Escamilla, Universidad de Connecticut
Reynaldo Martorell, Universidad de Emory
Walter Willet, Universidad de Harvard

Diseño Conceptual

Bernardo Hernández Prado
Esther Casanueva
Homero Martínez
Jere Haas

Jorge Rosado Loria
Juan Rivera Dommarco
Mario Flores Aldana
Mauricio Hernández Avila
Miguel Angel Lezana Fernández
Teresa Shamah Levy
Teresita González de Cossío
Salvador Villalpando Hernández

Diseño Muestral

Miguel Cervera
Elsa Resano Pérez
Ana Isabel Peña Varo
Antonieta Macías Rodríguez
Araceli Palacios Gutiérrez
Ana María Landeros Díaz
Arturo Urzúa Perales
Blanca Sánchez García
Cecilia Vicencio Acevedo
Eduardo Figueroa Loera
Enrique Gómez Albarrán
Enrique Ordaz López
Ernesto Reyes Gutiérrez
Irma Merino Valdés
Jaime Mojica Cuevas
J. Gustavo Zavala Jiménez
José de Jesús Nuñez López
José Luis Ramírez Márquez
Juan Ramón Mena
Liliana Dávila Villalpando
Ma. Luisa Macías García
Ma. Socorro Ortiz Rincón
Martha Leticia López Buson
Moisés Malpica Acosta
Rafael Angel Delgado Velásquez
Rafael Valdés Díaz de la Vega
Víctor Enrique Vázquez Pimentel
Víctor Manuel Ibarra Frago

Diseño Operativo

Adriana Karina Castrejón Castelán
Armando García Guerra
Cecilia Cortés Borrego
Fabiola Mejía Rodríguez
Guadalupe Rodríguez Oliveros
Leticia Cantoral Uriza
Linda Margarita Barragán Heredia
Mario Flores Aldana
Martha Beatriz Camacho Cisneros
Martha Rivera Pasquel
Rafael Anaya Ocampo
Sonia Hernández Cordero
Víctor Tovar Guzmán
Teresa Shamah Levy

Capacitación y Estandarización

Adriana Karina Castrejón Castelan
Ana Cristina Campos Pérez
Armando García Guerra
Cecilia Cortés Borrego
Fabiola Mejía Rodríguez
Leticia Cantoral Uriza
Linda Margarita Barragán Heredia
Ma. Goreti Rosas Espinoza
Mario Flores Aldana
Martha Beatriz Camacho Cisneros
Martha Rivera Pasquel
Rafael Anaya Ocampo
Sonia Hernández Cordero
Teresita González de Cossío
Víctor Tovar Guzmán

Coordinación de Campo

Adriana Karina Castrejón Castelan
Fabiola Mejía Rodríguez
Linda Margarita Barragán Heredia
Martha Beatriz Camacho Cisneros

Procesamiento

Antonio García Anaya
Blanca Ahirely Llovera Hernández
Eric Monterrubio Flores
Esperanza Beatriz Piña Gaona

Hortensia Moreno Macías
Liliana Nogueira Flores
Ma. del Carmen Morales Ruán
Marco Antonio Avila Arcos
Noemí Figueroa Miranda

Análisis

Adriana Karina Castrejón Castelan
Ana Ma. Landeros Díaz
Antonio García Anaya
Blanca Sánchez García
Elsa Blanca Landero
Eric Monterrubio Flores
Fabiola Mejía Rodríguez
Héctor Rodríguez Vásquez
Ignacio Méndez Ramírez
Claudia Ivonne Ramírez Silva
Juan Rivera Dommarco
Linda Margarita Barragán Heredia
Lourdes Flores López
Lucía Cuevas Nasu
Ma. del Carmen Morales Ruán
Martha Beatriz Camacho Cisneros
Noemí Figueroa Miranda
Teresa Shamah Levy

Análisis de la información dietética

Coordinador

Simón Barquera Cervera

Apoyo

Alejandra Gasca García
Claudia Ivonne Ramírez Silva
Fabricio Campirano Núñez
Juan Espinoza Montero
Margarita Safdie Kanan
Maribel Porcayo Mendoza

Agradecimientos

Ana Beatriz Pérez Exposito, Armando García Guerra, Frania Pfeffer, Ma. del Carmen Morales Ruán, Mario Flores Aldana e Ignacio Méndez Ramírez, por la revisión del texto.

Encuesta Nacional de Nutrición 1999

Contenido

1. Resumen	7
II. Introducción	15
III. Objetivos	19
IV. Metodología	21
V. Preescolares	29
Cuadros	40
Gráficas	61
VI. Escolares	69
Cuadros	79
Gráficas	99
VII. Mujeres	103
Cuadros	124
Gráficas	174
VIII. Micronutrientes	179
Cuadros	199
Gráficas	224
Anexos Preescolares	239
Anexos Escolares	273
Anexos Mujeres	289
Anexos Micronutrientes	293

Encuesta Nacional de Nutrición 1999

Resumen

En 1988 se llevó a cabo la primera encuesta nacional probabilística sobre nutrición y alimentación en México, la que permitió conocer por primera vez la situación nutricional tanto en el ámbito nacional como en cuatro regiones.

Habiendo transcurrido más de 10 años desde el levantamiento de la primera encuesta, se consideró indispensable realizar una segunda encuesta nacional probabilística para conocer la situación nutricional actual de la población. Dado que la nutrición es uno de los principales determinantes del proceso salud-enfermedad y que la desnutrición afecta el desarrollo de capital humano, el conocimiento de la situación nutricional de la población es de gran importancia para el diseño de políticas sociales y de programas de alimentación y nutrición.

OBJETIVOS

La Encuesta Nacional de Nutrición 1999 (ENN-99) tuvo como objetivos cuantificar las prevalencias de desnutrición, de deficiencias de micronutrientes y de mala nutrición por exceso, así como de sus determinantes, en diversos grupos de edad, en el ámbito nacional, para cuatro regiones y para localidades urbanas y rurales. Asimismo, estudiar las tendencias de las prevalencias en el tiempo y guiar la formulación de políticas sociales y programas de alimentación y nutrición.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población objetivo de la encuesta fueron todas aquellas personas que al momento de la encuesta residían en las viviendas particulares ubicadas en el territorio nacional y que pertenecían a alguno de los siguientes tres grupos de edad: menores de 5 años, niños en edad escolar (5 a 11 años) y mujeres de 12 a 49 años.

La encuesta se levantó de octubre de 1998 a marzo de 1999. Fue una encuesta probabilística representativa del ámbito nacional, de localidades urbanas ($\geq 2\,500$ habitantes) y rurales ($< 2\,500$ habitantes) y de las siguientes 4 regiones: Norte (Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas), Centro (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, México *(excluye municipios y localidades conurbadas a la Ciudad de México)*, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas), Ciudad de México *(incluye el Distrito Federal y los municipios conurbados del Estado de México)* y Sur (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán).

La encuesta contempló varias estrategias de recolección de información en los diversos grupos de edad, lo cual permite distinguir tres distintas muestras.

- a) La primera, constituida por la muestra completa, con la siguiente cobertura temática: características socioeconómicas y demográficas del hogar, morbilidad, antropometría y muestra de sangre capilar para la determinación de la concentración de hemoglobina en los tres grupos de edad de interés, e información sobre lactancia y alimentación complementaria de los menores de dos años.
- b) La segunda, conformada por tres submuestras de la muestra completa, una para cada uno de los tres grupos de edad de interés. Su cobertura temática se refiere, en los tres grupos, a la aplicación de cuestionarios sobre dieta. En el caso de las mujeres, un cuestionario sobre historia obstétrica, actividad física, hábito de fumar y consumo de alcohol.
- c) La tercera muestra, consistente en otros tres subgrupos de la submuestra seleccionada para dieta, una para cada grupo de interés, en las que se obtuvieron muestras de sangre venosa, de orina y de sal de mesa.

La muestra completa fue seleccionada con base en el Marco Nacional de Hogares del INEGI, 1995. Para la organización del marco muestral, se hizo una primera estratificación al interior de cada entidad federativa, conformando zonas que agrupan a las localidades de la siguiente manera: zona urbana alta (ciudades y áreas metropolitanas objeto de estudio de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano), resto de las ciudades de 100 000 y más habitantes o capitales de estado, localidades de 20 000 a 99,999 habitantes, localidades de 15 000 a 19 999 habitantes, localidades de 2 500 a 14 999 habitantes y localidades con < de 2 500 habitantes.

Las Unidades Primarias de Muestreo estuvieron constituidas por una o parte de una Área Geoestadística Básica (AGEB),¹ o de varias AGEB colindantes;

¹ Áreas Geoestadísticas Básicas definidas por el INEGI de acuerdo a características afines, tamaño y tiempo de recorridos (extensión de la localidad) similares.

esto último, cuando no se completaba el mínimo de viviendas requeridas para formar la Unidad.

En zonas urbanas, la Unidad Secundaria de Muestreo estuvo conformada por la agrupación de una o más manzanas completas y contiguas con un mínimo de 40 viviendas habitadas. En zonas rurales, estuvo constituida por las viviendas particulares habitadas o aptas para habitarse.

Las unidades terciarias de muestreo se definieron solamente en las ciudades y zonas metropolitanas objeto de estudio de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) y se conforman por las viviendas particulares, habitadas permanentemente o aptas para habitarse.

Posteriormente, las Unidades Primarias de Muestreo se sometieron a una estratificación socioeconómica al interior de cada entidad y zona, utilizando algunas variables obtenidas del conteo de población y vivienda 1995.

Se estimó un tamaño de muestra necesario de 21 000 viviendas en el ámbito nacional. La distribución de la muestra por región y tamaño de localidad fue la siguiente: Norte 6 200, Centro 6 200, Sur 6 200 y Ciudad de México 2 400. Asimismo de acuerdo al tamaño de la localidad, la muestra se distribuyó de la siguiente manera. En localidades de 15 000 habitantes ó más: 10 160 viviendas y en localidades de menos de 15 000 habitantes: 10 840 viviendas.

La submuestra de dieta estuvo constituida por 4 200 hogares para cada uno de los tres grupos de edad. La selección de individuos en cada submuestra se hizo de la siguiente manera:

- **Preescolares:** se obtuvo información sobre dieta de todos los niños entre 1 y 4 años de edad de los 4 200 hogares seleccionados.
- **Escolares:** se obtuvo información sobre dieta de todos los niños de edad escolar que habitaban en los 4 200 hogares seleccionados para este grupo de edad.
- **Mujeres:** Se obtuvo información sobre dieta de una mujer seleccionada en cada uno de

los 4 200 hogares seleccionados en los que habitaban mujeres en edad fértil.

El esquema de selección fue polietápico, estratificado y por conglomerados, donde la última unidad de selección fue la vivienda. Al interior de cada vivienda se captó información de toda la población objeto de estudio.

Las variables de estudio fueron las siguientes. Estado nutricional, a través de indicadores antropométricos, ingestión dietética y estado de los siguientes micronutrientes: vitaminas A, E, C, ácido fólico, hierro y zinc, por determinaciones bioquímicas. Se determinaron también concentraciones de proteína C-reactiva para ajustar por procesos inflamatorios, los cuales modifican la interpretación de la concentración de varios micronutrientes. Se obtuvo además la determinación de hemoglobina, edad, información sobre características socioeconómicas, morbilidad y búsqueda de atención a la salud. Para la muestra de mujeres se obtuvo información sobre su historia obstétrica, actividad física, su hábito de fumar y su consumo de alcohol.

RESULTADOS

Menores de cinco años

Se obtuvo información de 8 011 niños menores de cinco años, que representan 10 612 400 niños.

En el ámbito nacional la prevalencia de desmedro (talla para la edad < -2 D.E. de la referencia recomendada por la Organización Mundial de la Salud) fue de 17.8%, la de bajo peso (peso para la edad < -2 D.E. de la misma referencia) de 7.6% y la de emaciación (bajo peso para la talla, mismas referencia y clasificación) de 2.1%. Se observaron grandes diferencias en las prevalencias de desmedro entre regiones y tipos de localidad. Así, mientras en la Región Sur la prevalencia de desmedro fue de 29.2%, en la Región Norte fue de 7.1% y las del Centro y Ciudad de México fueron de 13.1% y 14.5%. Asimismo, para las localidades rurales la prevalencia de desmedro fue de 32.2%, mientras que en las

urbanas la prevalencia fue de alrededor de 11%. La menor prevalencia de desmedro se presentó en el primer año de vida (8.5%) y aumentó notablemente en edades posteriores, siendo de 21.8% en los niños de 12 a 23 meses de edad y fluctuando entre 18.6% y 21.2% de los 24 a los 59 meses de edad. El 5.5% de los menores de cinco años presentaron sobrepeso u obesidad (> 2 desviaciones estándar del peso para la talla con respecto al patrón de referencia de la NCHS/OMS). En la Región Norte la prevalencia fue de 7.4%, mientras que en el resto de las regiones se ubicó entre 4.5% y 5.5%.

La prevalencia de anemia en niños menores de cinco años fue de 27.2 % en el ámbito nacional, sin grandes variaciones entre regiones y localidades urbanas y rurales. Los puntos de corte para la clasificación de anemia fueron: < 95 g/L para niños entre 6 y 11 meses. Para niños entre 12 y 59 meses, el punto de corte para el diagnóstico de anemia fue de < 110 g/L.

La información sobre la dieta sugiere varias deficiencias. Los porcentajes de adecuación promedio con relación a la edad fueron menores a 100% para energía y para los nutrientes evaluados, excepto proteína (194.3%) y vitamina C (135%). El porcentaje de adecuación promedio del consumo de energía fue de 67.4%, el de vitamina A 62.9%, el de folatos 81.1%, el de hierro 45.2%, el de zinc 38.0% y el de calcio 94.2.

La comparación de los resultados de la encuesta de 1999 con los de 1988 muestra una reducción importante en la prevalencia de emaciación: de 6% en 1988 a 2% en 1999, una disminución en la prevalencia de desmedro de 5.0 puntos porcentuales en el transcurso de la década y un aumento discreto 0.8% en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en este grupo de edad.

Edad Escolar (5 a 11 años)

En total se estudiaron 11 415 niños de ambos sexos entre 5 y 11 años, que representan a 15 609 500 niños.

La prevalencia de bajo peso para la edad (mismo punto de corte definido anteriormente) fue de 4.5%

en el ámbito nacional. La prevalencia de talla baja para la edad en el ámbito nacional fue de 16.1% y la prevalencia de bajo peso respecto a la talla fue de 1.0%. Al utilizar los factores de expansión, se estimó que poco más de 2 millones de niños en edad escolar presentaron talla baja para la edad.

Se utilizaron dos métodos para clasificar a los niños con sobrepeso y obesidad, de acuerdo a los valores de índice de masa corporal (IMC, peso/talla²): a) el patrón de referencia de Estados Unidos de América, de Must, clasificando a los niños como obesos cuando el IMC se encuentra en o por arriba del percentil 85 y b) la referencias francesas de Roland-Cachera, clasificando a los niños como obesos cuando se encuentran por arriba de 2 desviaciones estándar respecto a la media.

Al analizar la información por regiones, de acuerdo al patrón de referencia de la población estadounidense, se observó que la Región Norte y la Ciudad de México tuvieron una prevalencia de sobrepeso de 35.1% y 33.4%, respectivamente, mientras que en el Centro y el Sur fue menor (25.4% y 21.9%).

La prevalencia de obesidad en el ámbito nacional para el grupo en su conjunto fue de 27.2%, de acuerdo a la población y sistema de clasificación estadounidense, y de 18.8% para la francesa.

La prevalencia de anemia en el ámbito nacional fue de 19.5%, para la población de 5 a 11 años de edad a escala nacional. Al aplicar los factores de expansión se estima que 2 251 645 niños presentaron anemia.

La mediana de ingestión de energía, estimada por el método de recordatorio de 24 horas, de los escolares en el ámbito nacional fue de 1 377 kcal diarias, equivalente a un porcentaje de adecuación de 69.4% de las recomendaciones. La ingestión de proteína en el ámbito nacional fue de 44.7g diarios con un porcentaje de adecuación de 155.5%. El consumo de grasa fue de 47.9 g, equivalente a 72.8% de adecuación. La mediana de ingestión diaria de fibra a escala nacional fue de 13.9 g.

Las medianas del porcentaje de adecuación para micronutrientes fueron las siguientes: vitamina

A, 47.3%; vitamina C, 96.5%; zinc, 52.4%, hierro, 69.8%; folatos, 84.1% y calcio, 67.9 %.

Mujeres en edad fértil (12 a 49 años)

En total se estudiaron 18 311 mujeres de entre 12 y 49 años que al aplicar factores de expansión muestrales representaron 28 784 300 casos.

En el ámbito nacional 1.7% de mujeres fueron clasificadas como desnutridas, 46.6% se encontraban en el intervalo de IMC adecuado, 30.6% tenía sobrepeso y 21.2% presentaba obesidad. Las mujeres de la Región Norte mostraron la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad (aproximadamente 60%), en el Centro y la Ciudad de México las prevalencias fueron similares a las encontradas en el ámbito nacional y en el Sur la prevalencia fue ligeramente menor (46.9%). El sobrepeso y la obesidad fueron menores en las zonas rurales que en las urbanas.

El valor promedio de índice de masa corporal de las mujeres fue de 25.7 en el ámbito nacional, ligeramente por arriba del punto de corte utilizado para clasificar sobrepeso. La Región Norte presentó el mayor promedio de IMC (27), seguido de las Regiones Centro y Ciudad de México (25.6) y de la Región Sur (25).

En la esfera nacional el promedio de talla fue de 152.9 cm. La Región Norte (155.7 cm) fue la que presentó la mayor talla y el Sur (150.0 cm) la menor. El valor promedio nacional de peso fue de 60.1 kg.

La adiposidad central en las mujeres con sobrepeso y obesidad varía de una manera importante entre zonas urbanas y rurales. En las mujeres con sobrepeso, 56% en las zonas urbanas y 72% en las zonas rurales tienen adiposidad central; mientras que entre las mujeres obesas 76% en las zonas urbanas y 82% en las zonas rurales presentan adiposidad central.

Se obtuvieron datos válidos de concentración de hemoglobina en 17 194 mujeres, es decir, en el 93.9% del total de la muestra, de las cuales 4.0% se encontraban embarazadas al momento de la entrevista. La prevalencia nacional de anemia fue de

20.2%; 26.2% en embarazadas y 20.0% en no embarazadas. Al aplicar los factores de expansión, se estima que 221 247 mujeres embarazadas y 3 906 700 mujeres no embarazadas de 12 a 49 años, en el ámbito nacional, presentaron anemia.

De acuerdo al cuestionario de 24 horas, la mediana de consumo de energía en el ámbito nacional fue de 1 470 kcal, la cual corresponde a una adecuación de 67.5%.

Los porcentajes de adecuación del consumo para los distintos nutrientes en el ámbito nacional fueron los siguientes: para hidratos de carbono: 63.1%, para lípidos: 66.4%, para proteína: 98.9%, para vitamina A: 42.9%, para vitamina C: 47.4%, para folato: 53.2%, para hierro: 53.0%, para calcio: 64.5% y para zinc: 47.9%. La mediana nacional de consumo de fibra, fue de 17.3 g.

El consumo de nutrientes y energía fueron también estimados por el método de frecuencia de consumo de alimentos. De acuerdo a este método se observó una mediana de 2 245 kcal, que representa una adecuación de 102.5% en el ámbito nacional.

Los porcentajes de adecuación con este método, para el ámbito nacional, fueron los siguientes. Para hidratos de carbono: 111.4%, lípidos: 71.0%, proteínas: 147.8%; vitamina A: 359.0%, vitamina C: 367.1, folato: 73.9%, hierro: 47.3%, zinc: 42.8% y calcio: 47.0%. El consumo de fibra en el ámbito nacional de acuerdo a la metodología de frecuencia de consumo de alimentos fue de 40.6 g.

El peso al nacer de los niños vivos menores de cinco años fue de alrededor de 3 246 g de acuerdo al informe obtenido de parte de la madre. Hubo necesidad de imputar valores por falta de información en 16.1% de la muestra. El proceso de imputación no tuvo impacto en las estimaciones de esta variable. Así, el peso al nacer fue de 3 246 g para los niños con datos observados y 3 233 g para la totalidad de los niños, incluyendo aquellos con datos imputados. Es importante notar que no se recolectó información de recordatorio de los niños que habían muerto, por lo que la estimación del peso al nacer que aquí se presentan es, sin duda, una sobreestimación

del peso al nacer de todos los niños nacidos vivos en México.

Micronutrientes

Niños menores de 12 años

El estado de hierro se evaluó mediante el porcentaje de saturación de la transferrina (%ST), indicador de reservas corporales de hierro. El 41.4% de los menores de 12 años presentó valores de %ST <16, que indican deficiencia de hierro, 18.9% presentó valores de %ST entre 16 y 20, que indican depleción de hierro (deficiencia marginal) y solamente 39.8% presentaron valores de %ST >20, que indican adecuado estado de hierro.

Casi 34% de los menores de cinco años tuvieron valores de zinc sérico < de 65 ug/dL, indicador de deficiencia de este mineral. Las concentraciones promedio de zinc sérico en niños menores de 12 años fueron de 75.9 ug/dL.

No se observaron casos con riesgo grave de deficiencia de Yodo en los menores de 5 años y en el grupo de escolares el porcentaje de deficientes fue de solo 0.5%.

La prevalencia de deficiencia grave de vitamina A fue muy baja. Los más afectados fueron los niños de 3 y 4 años (2.2%), aunque en términos absolutos la prevalencia fue muy pequeña. La prevalencia de deficiencia moderada de vitamina A fue más alta en los niños menores de 2 años de edad (27.9%). La media de las concentraciones de retinol sérico varió entre 23 y 26.9 ug/dL en los distintos grupos de edad.

La prevalencia de deficiencia de vitamina E fue muy alta, siendo mayor en los menores de 2 años (62.4%) y disminuyendo en los siguientes grupos de edad hasta alcanzar 45.7% a los 11 años de edad. Las concentraciones promedio de tocoferol aumentaron progresivamente de 539 ug/dL a los 2 años de edad hasta 601.8 ug/dL a los 11 años de edad.

El riesgo de padecer cualquier grado de deficiencia de vitamina C no presentó modificaciones importantes entre los 2 años (37%) y los 11 años (35%).

Las concentraciones promedio de ácido ascórbico en el suero variaron poco según los grupos de edad (0.42 0.59 mg/dL), sin mostrar una tendencia particular.

La prevalencia de cualquier forma de deficiencia de ácido fólico en el ámbito nacional disminuyó progresivamente desde 8.8% en los menores de 2 años hasta 2.3 % a los 11 años. Las concentraciones promedio de ácido fólico en sangre total variaron poco entre los grupos de edad (131 a 142 ng/mL).

Mujeres

Los resultados para las mujeres de 12 a 49 años de edad se presentan para los grupos de embarazadas y no embarazadas. La categoría de mujeres no embarazadas incluye a un grupo que se encontraba en periodo de lactancia. Debido a que las prevalencias de las deficiencias de micronutrientes analizadas no mostraron diferencias entre las mujeres en periodo de lactancia y las que no lo estaban, los resultados se presentan para ambos grupos combinados.

Utilizando como indicador el %ST se clasificó a 40.5% de las mujeres no embarazadas y a 52% de las mujeres embarazadas como deficientes en hierro (%ST<16); a 19.7% de las no embarazadas y a 12.8% de las embarazadas con depleción de hierro (%ST 16-20) y a 39.8% de las no embarazadas y a 35.2% de las embarazadas con estado de hierro adecuado (%ST>20).

Alrededor de 30% de las mujeres tanto embarazadas como no embarazadas fueron clasificadas como deficientes en zinc (valores de zinc sérico < de 65 ug/dL). Las concentraciones promedio de zinc sérico en mujeres no embarazadas fueron de 70.3 ug/dL.

La prevalencia de formas graves de deficiencia de yodo fue muy pequeña en las mujeres no embarazadas, ya que se observó un solo caso (0.2%), mientras que la suma de formas moderadas alcanzó apenas 7%. Los datos obtenidos en mujeres embarazadas no se presentan porque fueron insuficientes para llegar a conclusiones. Las concentraciones promedio de yodo en orina fueron de 312.5 ug/L.

La prevalencia de formas graves de deficiencia de vitamina A fueron inexistentes entre las mujeres

embarazadas de la muestra, pero la prevalencia de depleción de las reservas corporales de vitamina A fue de 11.8%. En las mujeres no embarazadas se observaron 2 casos de deficiencia grave (0.4% de la muestra) y la prevalencia de depleción de la vitamina fue 4.3%.

La prevalencia de deficiencia de vitamina E fue muy cercana a 30% tanto en mujeres embarazadas como en no embarazadas. Las concentraciones séricas de las embarazadas tendieron a ser mayores que las de las no embarazadas.

La prevalencia de mujeres con alto riesgo de deficiencia (grave y moderada) de vitamina C fue aproximadamente de 50% en el ámbito nacional, encontrando 24.8% de mujeres embarazadas y 40% de no embarazadas con deficiencia grave. Las concentraciones promedio de vitamina C en no embarazadas fueron de 0.34 mg/dL, ligeramente por arriba del valor de quiebre para considerar que existe deficiencia moderada de esta vitamina (0.3 mg/dL).

No se detectó deficiencia grave de ácido fólico en las mujeres embarazadas, mientras que los casos de depleción alcanzaron 10.6%. En las mujeres no embarazadas la prevalencia de deficiencia grave fue de 5% y de 3% la de forma leve.

CONCLUSIONES

Menores de cinco años

La desnutrición continúa siendo un importante problema de salud pública. En particular, el retardo en crecimiento lineal (desmedro) es de elevada magnitud. La prevalencia más alta de desmedro ocurre en el segundo año de vida y se mantiene elevada después de este período, lo que corrobora la importancia de los dos primeros años de vida en la génesis de la desnutrición.

Es notable la diferencia en las prevalencias de desmedro entre regiones y entre zonas urbanas y rurales. Mientras en las zonas de mayor afluencia, por ejemplo el Norte urbano, las prevalencias son cercanas a las de países desarrollados, en las zonas más pobres, por ejemplo el Sur rural, las prevalencias se encuentran entre las más altas en América Latina.

Estas asociaciones confirman la estrecha relación entre la pobreza y la desnutrición.

La disminución observada en la prevalencia de desmedro en la última década en el ámbito nacional es inferior a la registrada para los países en desarrollo en su conjunto, por lo que se considera insatisfactoria.

Otro importante problema en menores de cinco años es la anemia. A diferencia del desmedro y el bajo peso, cuyas prevalencias varían de manera importante entre regiones y entre zonas urbanas y rurales, la anemia tiene un comportamiento relativamente uniforme entre dichas regiones y zonas. Estos resultados sugieren que además de los directamente relacionados con la pobreza, otros factores juegan un papel importante en la etiología de la anemia en niños.

Los datos sobre ingestión dietética sugieren un déficit de energía de alrededor de 25%, consumos sumamente bajos de zinc, hierro y vitamina A, y consumos adecuados o por arriba de las recomendaciones de proteínas y de vitamina C.

Los resultados de las determinaciones bioquímicas de micronutrientes indican deficiencias importantes de hierro, zinc y vitaminas A, E y C.

Aunque las prevalencias de sobrepeso y obesidad aún no son alarmantes, es recomendable su vigilancia.

Se recomienda reforzar las acciones actualmente instrumentadas para mejorar el estado nutricional, el estado de micronutrientes y las concentraciones de hemoglobina, particularmente en los menores de 2 años y continuar vigilando la evolución de estos indicadores. Asimismo, se recomienda iniciar acciones para la prevención del sobrepeso. Finalmente, se recomienda el monitoreo y la evaluación de los programas de combate a la desnutrición actualmente en marcha.

Niños en edad escolar (5-11 años)

Existe una elevada prevalencia de sobrepeso en la población. Uno de cada 5 niños presentan sobrepeso u obesidad, los que se presentan con mayor frecuencia

en las zonas urbanas. Otro importante problema en este grupo de edad es la anemia, con una prevalencia en el ámbito nacional similar a la de sobrepeso y obesidad.

Se encontraron consumos dietéticos deficientes de vitaminas A y zinc; y consumos adecuados o elevados de proteínas y ácido fólico.

Los resultados de las determinaciones de micronutrientes indican deficiencias importantes de hierro, vitamina E, vitamina C, zinc y vitamina A y, en menor medida, de ácido fólico.

De acuerdo al panorama presentado, se concluye que en este grupo de población los principales problemas de nutrición son el sobrepeso, la anemia y la deficiencia de varios micronutrientes.

Se recomienda emprender acciones y programas y formular políticas destinadas a prevenir y controlar los problemas de mala nutrición en niños de esta edad. La escuela es un ámbito natural de acción para dichos programas, incluyendo la promoción de actividad física y buenos hábitos de alimentación para la prevención de la anemia. Finalmente, se recomienda la revisión del programa de desayunos escolares a la luz de los resultados de la encuesta.

Mujeres en edad fértil (12 a 49 años)

Los hallazgos de la encuesta muestran prevalencias sumamente elevadas de sobrepeso y obesidad en nuestro país en mujeres en edad fértil. Es preocupante el rápido aumento del sobrepeso y la obesidad en la última década y la elevada proporción de mujeres que presentó adiposidad central.

Otro problema importante fue la prevalencia de anemia. Una de cada cinco mujeres no embarazadas y una de cada cuatro embarazadas presentaron anemia.

Se encontraron consumos dietéticos deficientes de zinc, vitamina A, hierro, folato y vitamina C.

Los resultados de las determinaciones bioquímicas de micronutrientes indican deficiencias importantes de hierro, zinc y vitaminas E y C, y en menor medida deficiencia de ácido fólico. No se encontró deficiencia importante de vitamina A.

Deben emprenderse acciones para la prevención y control de la obesidad, problema que ha adquirido dimensiones epidémicas y está incidiendo en el aumento de diabetes, hipertensión y otras enfermedades crónicas no transmisibles. Las acciones para combatir la obesidad deben incluir la promoción de la actividad física y la orientación alimentaria.

Deben reforzarse los programas para disminuir la anemia y mejorar el estado de micronutrientes en mujeres de bajos ingresos, e iniciar acciones en otros grupos sociales con elevadas prevalencias de anemia y deficiencia de micronutrientes.

Introducción

La nutrición es el proceso a través del cual el organismo obtiene de los alimentos la energía y los nutrientes necesarios para el sostenimiento de las funciones vitales y de la salud. El proceso incluye la ingestión de alimentos y su digestión, absorción, transporte, almacenamiento, metabolismo y excreción. La ingestión inadecuada de alimentos en cantidad o calidad, así como cualquier defecto en el funcionamiento de los componentes que forman parte del proceso, ocasionan la mala nutrición.

La mala nutrición se asocia vigorosamente con defectos en diversas funciones y con aumento en el riesgo de varias enfermedades, por lo que la nutrición es considerada como uno de los principales determinantes en el proceso salud enfermedad.

La mala nutrición que resulta del consumo excesivo de alimentos o de energía conduce al sobrepeso o la obesidad, reconocidos factores de riesgo para varias enfermedades. Además, al interactuar con factores genéticos, los patrones de consumo excesivo de determinados alimentos o nutrientes pueden conducir a padecimientos como la hipercolesterolemia, la hipertensión arterial, la diabetes y algunos tipos de cáncer.

La mala nutrición que resulta del consumo deficiente de alimentos o nutrientes se conoce genéricamente como desnutrición. La desnutrición tiene como causas biológicas inmediatas la ingestión die-

tética inadecuada y la elevada incidencia de enfermedades infecciosas y parasitarias que aumentan las necesidades de algunos nutrientes, disminuyen su absorción o provocan pérdidas de micronutrientes. Sin embargo, tanto la ingestión inadecuada de nutrientes como la alta incidencia de enfermedades tienen sus raíces en la pobreza y en la falta de servicios sanitarios y de salud efectivos y equitativos. La desnutrición afecta principalmente a los niños durante los primeros tres años de vida, aunque la deficiencia de varios micronutrientes también se presenta durante la edad escolar y en mujeres en edad fértil.

La desnutrición provoca defectos en funciones como el crecimiento, el desarrollo y la respuesta inmunológica. La desnutrición durante la infancia y la edad preescolar se asocia con retardo en el crecimiento y el desarrollo psicomotor,¹⁻⁴ con mayor riesgo de morbilidad y muerte⁵⁻⁶ y con efectos adversos a largo plazo.³ Por ejemplo, la desnutrición moderada durante la niñez se asocia con disminución en el tamaño corporal,⁷ en la capacidad de trabajo físico⁸ y en el desempeño intelectual y escolar⁹ durante la adolescencia y la edad adulta. Esto, sin duda, puede repercutir en la capacidad del individuo para generar ingresos.¹⁰ Más aún, la desnutrición durante los primeros años de vida tiene efectos en variables reproductivas. Por ejemplo,

mujeres con antecedentes de desnutrición moderada durante la niñez tienen hijos con menor peso al nacer que mujeres mejor nutridas durante esta misma etapa.¹¹ El bajo peso al nacer aumenta el riesgo de morbimortalidad. En resumen, la desnutrición durante la niñez afecta el desarrollo de capital humano y puede tener repercusiones en la salud y supervivencia de la siguiente generación.

Durante la edad escolar, la deficiencia de algunos micronutrientes se asocia con disminución en la capacidad de aprendizaje. Tal es el caso de la anemia y la deficiencia de yodo.

Otras deficiencias crónicas pueden tener manifestaciones al final de la vida. Por ejemplo, el consumo inadecuado de calcio a lo largo de la vida se asocia con alto riesgo de osteoporosis durante la madurez y la tercera edad.

En México, persisten prevalencias elevadas de desnutrición, mientras que están en aumento manifestaciones de mala nutrición por exceso. Dada la importancia de la mala nutrición como determinante de la salud y del desarrollo es indispensable cuantificar la magnitud de la misma con el propósito de formular políticas y programas de alimentación y nutrición a la luz de dicha información actualizada.

En 1988 se llevó a cabo la primera encuesta nacional probabilística sobre nutrición y alimentación en México: la Encuesta Nacional de Nutrición de 1988 (ENN-1988). Dicha encuesta permitió conocer por primera vez la situación nutricional tanto a nivel nacional como de cuatro regiones. Encuestas anteriores a 1988 y algunas realizadas recientemente han excluido zonas urbanas o zonas rurales y no han levantado información en muestras representativas, lo que limita el alcance de sus resultados. A diferencia de dichas encuestas, la ENN-1988 incluyó zonas urbanas y rurales y al utilizar un diseño de muestreo probabilístico, garantizó la representatividad a niveles nacional y regional.

La encuesta obtuvo información en los menores de cinco años y en mujeres en edad fértil, grupos de edad considerados como los de mayor vulne-

rabilidad nutricional. Las medidas antropométricas fueron obtenidas por personal entrenado y estandarizado con gran rigor, por lo que son de alta confiabilidad. Se obtuvieron peso y talla, medidas que junto con la información sobre edad posibilitan la construcción de indicadores que permiten diferenciar los distintos tipos de desnutrición.

La ENN-1988 tuvo una cobertura de más de 13 000 viviendas, en las cuales se obtuvo información de casi 7 500 menores de cinco años y de más de 19 000 mujeres entre 12 y 49 años de edad. Se obtuvieron mediciones antropométricas, información sobre ingestión dietética, variables sociodemográficas e indicadores del estado de salud y enfermedad en niños y mujeres. Además, se obtuvieron datos sobre anemia, exclusivamente en mujeres.

Los resultados de la ENN-1988, publicados en revistas y libros, permitieron caracterizar los problemas de mala nutrición por deficiencia y por exceso en nuestro país y establecer su magnitud.¹²⁻²⁰ Además, han aportado información de gran utilidad para la planeación de políticas y programas de alimentación y nutrición.

Habiendo transcurrido 10 años desde el levantamiento de la primera encuesta nacional y habiéndose producido durante ese periodo cambios demográficos y socioeconómicos que probablemente influyeron en la prevalencia y distribución de los diversos problemas de mala nutrición por deficiencia y por exceso, la realización de una segunda encuesta nacional de nutrición fue considerada indispensable para conocer la situación nutricional actual de la población. El conocimiento de la situación nutricional actual es de gran importancia, dada la elevada prevalencia tanto de desnutrición como de sobrepeso encontrados en la encuesta anterior.

Los problemas de mala nutrición tienen gran trascendencia en la salud y el desarrollo de la sociedad, por lo que las acciones para combatirla deben estar guiados por información reciente y confiable. Basta citar los efectos negativos de la desnutrición del niño en el desarrollo de capital humano y de la obesidad

como factor de riesgo para varias enfermedades crónicas. El contar con información actualizada permitirá replantear estrategias, políticas y programas de alimentación y nutrición a la luz de la nueva realidad.

Se presenta información sobre la magnitud de la desnutrición y sus determinantes en el periodo 1998-1999 y su distribución por región y zonas urbanas y rurales.

La información de esta segunda encuesta, similar en diseño a la anterior, permitirá comparaciones de las prevalencias de mala nutrición por deficiencia o por exceso, de su distribución regional y del comportamiento de los factores determinantes de la mala nutrición en los últimos diez años. El estudio de la evolución de los problemas de nutrición y sus determinantes en diversas regiones y estratos permitirá reevaluar estrategias utilizadas para prevenir o combatir los problemas de nutrición. La evaluación de tendencias permitirá proyectar la magnitud y distribución de los problemas hacia el futuro en caso de continuar dichas tendencias, lo que posibilitará emprender acciones y políticas preventivas.

El Gobierno Federal ha desarrollado una política social que tiene como propósito mejorar los niveles de vida y bienestar de la población. Uno de los programas gubernamentales es el de Educación Salud y Alimentación (Progresá), un ambicioso programa que tiene como propósito mejorar la educación, la salud, la alimentación y la nutrición de la población más marginada. Asimismo, en 1998 se celebró la firma de un convenio entre representantes de los productores de harinas de trigo y maíz y el gobierno en el que se establece la adición de hierro, zinc y algunas vitaminas del complejo B a las harinas. La encuesta nacional de nutrición 1999 puede ser utilizada como una línea de base que permitirá evaluar el impacto del Progresá, el Programa de Adición de Micronutrientes a las Harinas y el de otros programas.

Se presentan en primera instancia los objetivos de la encuesta y la metodología empleada; los capítulos I a III presentan los resultados para cada uno de los tres grupos de edad estudiados: niños en edad preescolar, niños en edad escolar y mujeres en edad fértil,

respectivamente. El último capítulo presenta los resultados de las determinaciones bioquímicas para evaluar el estado de micronutrientes en los tres grupos de edad.

En cada capítulo se definen las variables que se presentan, se discuten los resultados encontrados y se presentan conclusiones.

Dado el carácter descriptivo del libro, lo que se tradujo en un elevado número de cuadros y gráficas, se decidió presentar éstos al final de cada capítulo en lugar de intercalarlos en el cuerpo del texto. Otros cuadros y gráficas complementarios se presentan en un anexo al final del libro.

Referencias

1. Gopalan C, Swaminathan MC, Kumary VKK, Rao DH, Vijayaraghavan K. Effect of calorie supplementation on growth of under-nourished children. *Am J Clin Nutr*; 1973;26:563-566.
2. Mora JO, Herrera MG, Suecsun J, Navarro L, Wagner M. The effects of nutritional supplementation on physical growth of children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1981;34:1885-1892.
3. Martorell R. Overview of the long-term nutrition intervention studies in Guatemala, 1968-1989. *Food Nutr Bull* 1992;14:270-277.
4. Habicht J-P, Martorell R, Rivera J. Nutritional impact of supplementation in the INCAP longitudinal study: Analytic strategies and inferences. *J Nutr* 1995;125:1027S-1041S.
5. Chandra RK. Nutrition, Immunity and Infection: present knowledge and future directions. *Lancet* 1983;1:688-691.
6. Pelletier DL, Frongillo E, Habicht J-P. Epidemiologic evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality. *Am J Public Health* 1993;83:1130-1133.
7. Rivera JA, Martorell R, Ruel MT, Habicht J-P, Hass JD. Nutritional supplementation during the preschool years influences body size and composition of Guatemalan adolescents. *J Nutr* 1995;125:1068S-1077S.
8. Haas JD, Murdoch S, Rivera J, Martorell R. Early Nutrition and Later Physical Work Capacity. *Nutrition Reviews* 1996;54:S41-S48.
9. Pollitt E, Gorman K, Engle PL, Rivera JA, Martorell R. Nutrition in early life and fulfillment of intellectual potential. *J. Nutr.* 1995;125:1111S-118S.

10. Martorell R. Results and implications of the INCAP Follow-up study. *J Nutr* 1995;125:1127S-1138S.
11. Rivera J, Flores M, Martorell R, Ramakrishnan U, Melgar P. Generational effects of supplementary feeding during early childhood. En : *Maternal and Extrauterine Nutritional Factors : Their influence on Fetal and Infant Growth*. Ediciones Ergon, Madrid, España 1996, pp 197-204.
12. Sepúlveda-Amor J, Lezana MA, Tapia-Conyer R, Valdespino JL, Madrigal H, Kumate J. Estado nutricional de preescolares y mujeres en México: resultados de una encuesta probabilística nacional. *Gac Med Mex* 1990;126:207-224.
13. Rivera J, Long K, González-Cossío T, Parra S, Rivera M, Rosado JL. Nutrición y Salud: Un menú para la familia. En: *Cuadernos de Salud. Problemas Pretransicionales*. Secretaría de Salud, México, 1994.
14. Rivera J, González-Cossío T, Flores M, Hernández M, Lezana MA, Sepúlveda J. Déficit emaciación y de talla en menores de cinco años en distintas regiones y estratos en México. *Salud Publica Mex* 1995;37:95-107.
15. Rivera J, Cortes C, Flores M, Gonzalez-Cossio T. Capacidad de peso para edad y longitud para edad para predecir desmedro a los tres años de vida. *Salud Publica Mex* 1998;40:127-132.
16. Long K, Rivera J, Rivera M, Hernández M, Lezana MA, Sepúlveda J. Feeding patterns of Mexican infants recorded in the 1988 National Nutrition Survey. *Salud Publica Mex* 1995;37:120-129.
17. Martínez H, González-Cossío T, Flores M, Rivera J, Lezana MA, Sepúlveda J. Anemia en Mujeres en edad reproductiva, resultados de una encuesta probabilística nacional. *Salud Publica Mex* 1995;37:108-119.
18. Hernández B, Peterson K, Sobol A, Rivera J, Sepúlveda J, Lezana MA. Sobrepeso en mujeres de 12 a 49 años y niños menores de cinco años en México. *Salud Publica Mex* 1996;38:178-188.
19. Flores M, Melgar H, Cortes C, Rivera M, Rivera J, Sepúlveda J. Consumo de energía y nutrimentos en mujeres mexicanas en edad reproductiva. *Salud Publica de Mex* 1998;40:161-171.
20. Hernández-Díaz S, Peterson KE, Dixit S, Hernández B, Parra S, Barquera S, Sepúlveda J, Rivera J. Association of maternal short stature with stunting in Mexican children: common genes vs. common environment. *Euro J Clin. Nutr* 1999;53:938-945.

Encuesta Nacional de Nutrición 1999

Objetivos

- 1) Cuantificar las prevalencias de desnutrición, de deficiencias de micronutrientes y de mala nutrición por exceso y de sus determinantes en diversos grupos de edad en el ámbito nacional, para cuatro regiones y para localidades urbanas y rurales.
- 2) Estudiar tendencias de las prevalencias y sus determinantes.
- 3) Guiar la formulación de políticas sociales y programas de alimentación y nutrición.
- 4) Servir como línea de base para la evaluación de programas sociales y políticas con potencial de impacto en el estado nutricional de la población.

Encuesta Nacional de Nutrición 1999

Metodología

POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

La población de estudio la constituyen todas aquellas personas que en el momento de la encuesta residían en las viviendas particulares ubicadas en el interior del territorio nacional y que pertenecían a alguno de los siguientes grupos:

- a) menores de cinco años,
- b) niños en edad escolar (5 a 11 años) y
- c) mujeres de 12 a 49 años.

PERIODO DE REFERENCIA

La encuesta se levantó de octubre de 1998 a marzo de 1999.

COBERTURA GEOGRÁFICA

La encuesta permite generar información para el ámbito nacional, y para localidades menores a 2 500 habitantes, localidades entre 2 500 y 14 999 habitantes y las de 15 000 habitantes y más* y para cuatro regiones cuya composición se presenta en el cuadro I.

* En esta publicación los resultados se presentan utilizando el punto de corte tradicional para localidades rurales (< 2 500 habitantes) y urbanas ($\geq$ 2 500 habitantes).

Cuadro I

Región	Conformación
Norte	Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas
Centro	Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, México*, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas
Sur	Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán
Ciudad de México	Distrito Federal y municipios conurbados del estado de México

* Excluye municipios y localidades conurbadas a la ciudad de México.

ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN OBTENIDA

La encuesta consideró varias estrategias de recolección de información en los diversos grupos de edad. Dichas estrategias, así como la población objetivo y la información obtenida, se presentan en el cuadro II.

Con base en el cuadro II, se distinguen 3 muestras:

- a) La muestra original, que incluye a la totalidad de la muestra estudiada y que tiene la siguiente cobertura temática:

Cuadro II

Estrategia	Población objetivo	Información obtenida
Aplicación de un cuestionario sobre el hogar	Todos los integrantes del hogar de la totalidad de hogares estudiados	Características socioeconómicas y demográficas familiares
Aplicación de un cuestionario sobre morbilidad	Todos los menores de cinco años, población de 5 a 11 años y las mujeres del hogar de 12 a 49 años	Morbilidad aguda y crónica; sus determinantes y la búsqueda de atención a la salud
Mediciones antropométricas	Todos los menores de 12 años y las mujeres del hogar de 12 a 49 años	Peso y talla o longitud. En mujeres, circunferencias de cintura y cadera
Muestras de sangre capilar	Niños de 1 a 12 años y mujeres de 12 a 49 años	Concentración de hemoglobina
Aplicación de un cuestionario sobre alimentación infantil	Todos los menores de dos años	Alimentación complementaria y lactancia
Aplicación de cuestionario sobre consumo dietético el día anterior a visita	Submuestras* de 1 a 4 años de 5 a 11 años y de mujeres de 12 a 49 años (n=4200 viviendas por grupo de edad)	Consumo de alimentos, de energía, de macronutrientes y de micronutrientes
Aplicación de cuestionario sobre frecuencia de consumo de alimentos	Submuestra* de mujeres de 12 a 49 años (n=4 200 viviendas)	Frecuencia de consumo de alimentos
Aplicación de cuestionario para la mujer	Submuestra* de mujeres de 12 a 49 años (n=4 200 viviendas)	Historia obstétrica, actividad física y consumo de tabaco y alcohol
Muestra de sangre venosa y de orina	Submuestras* de 1 a 4 años, de 5 a 11 años y de mujeres de 12 a 49 años (n=1400 viviendas)	Determinación del estado de micronutrientes

* En las submuestras de 1 a 4 años y de 5 a 11 años se incluyeron a todos los niños del grupo de edad de interés en cada hogar seleccionado, mientras que en la submuestra de mujeres de 12 a 49 años se seleccionó aleatoriamente a una sola mujer por hogar seleccionado.

- Características del hogar
 - Morbilidad
 - Antropometría
 - Muestra de sangre capilar
 - Lactancia y alimentación complementaria del menor de dos años
- b) Una submuestra y su cobertura temática, que se refiere a:
- La aplicación de los cuestionarios sobre dieta y, en el caso de las mujeres, a un cuestionario para la mujer.
- c) La tercera es una submuestra de la submuestra seleccionada para el estudio de dieta, utilizada para la obtención de:

- Muestra de sangre venosa, de orina y de sal de mesa.

DISEÑO DE LA MUESTRA

Es una muestra probabilística, lo cual significa que es posible hacer inferencia a la población objeto de estudio y conocer la calidad de las estimaciones, que consisten fundamentalmente en tasas, promedios y proporciones.

El marco muestral corresponde al Marco Nacional de Hogares del INEGI. Para la organización de este marco en cada entidad federativa se hizo una primera estratificación para conformar zonas que agrupan a las localidades de la manera que se indica en el cuadro III.

Formación de Unidades de Muestreo

Unidad Primaria de Muestreo

Las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) están constituidas por una o por parte de un Área Geoestadística Básica (Ageb),* o por varias Ageb colindantes; esto último, cuando no se completa el mínimo de viviendas requeridas para formar la UPM. Dependiendo de la zona de referencia, su constitución es la siguiente:

Cuadro III

Zona	Descripción
I	• Ciudades y áreas metropolitanas objeto de estudio de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU)
II	• Resto de las ciudades de 100 000 y más habitantes o capitales de estado
III	• Localidades de 20 000 a 99 999 habitantes
IV	• Localidades de 15 000 a 19 999 habitantes
V	• Localidades de 2 500 a 14 999 habitantes
VI	• Localidades con menos de 2 500 habitantes

UPM DE ZONA I:

- Un Ageb con un mínimo de 480 viviendas.
- La unión de dos o más Ageb contiguas del mismo estrato, con un mínimo de 480 viviendas en conjunto.

Unidad geográfica básica para referenciar la información estadística. En las localidades de 2 500 o más habitantes se integra por un conjunto de manzanas delimitadas por calles y avenidas (Ageb urbana). Las localidades menores de 2 500 habitantes forman un Ageb rural, quedan comprendidos en un área geográfica delimitada de aproximadamente 10 mil hectáreas (Ageb rural).

UPM DE ZONAS II A VI:

Un Ageb o la unión de dos o más Ageb que contengan un mínimo de:

- 280 viviendas en localidades de 2 500 o más habitantes.
- 100 viviendas en localidades menores de 2 500 habitantes

Unidad Secundaria de Muestreo

La Unidad Secundaria de Muestreo (USM) o área de listado en la zona I está conformada por la agrupación de viviendas bajo las siguientes condiciones:

- Una o más manzanas completas y contiguas con un mínimo de 40 viviendas habitadas.

En las zonas II a VI, la unidad secundaria de muestreo está constituida por las viviendas particulares.

Unidad Terciaria de Muestreo

Las Unidades Terciarias de Muestreo (UTM) se definen solamente en la zona I y se conforman por las viviendas particulares.

ESTRATIFICACIÓN

Posteriormente, las UPM se sometieron a una estratificación socioeconómica en cada entidad y zona,

utilizando las siguientes variables obtenidas del Censo de Población y Vivienda 1995:

- Porcentaje de población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir.
- Porcentaje de población alfabeta de 15 años y más.
- Porcentaje de viviendas con drenaje conectado a la red pública.
- Porcentaje de viviendas con agua entubada dentro de la vivienda.

Para la zona VI, se añadió la variable: porcentaje de viviendas con electricidad.

Cálculo del tamaño de muestra

El tamaño de muestra debe garantizar que las estimaciones que se realicen para cada una de las variables de interés tengan calidad aceptable.

En una encuesta de propósitos múltiples, la tarea de calcular el tamaño adecuado para cada caso podía resultar compleja por el número de temas que se consideran de interés, de ahí que para resolver esta situación deban seleccionarse indicadores que sean fundamentales en el estudio y cuya frecuencia sea baja, ya que éste marca el tamaño de muestra mínimo requerido cuando la población de interés es poco frecuente en la población total, quedando automáticamente cubiertas el resto de las poblaciones en estudio.

El tamaño de muestra se calculó mediante la expresión:

$$n = \frac{k^2}{r^2} \cdot \frac{Q}{P} \cdot \frac{DEFF}{(1-TNR)PHV}$$

Donde:

- n= tamaño de muestra (viviendas)
- P= proporción que interesa estimar
- Q= 1 – P
- r= error relativo máximo aceptable
- k= es el valor asentado en las tablas estadísticas

que garantiza realizar las estimaciones a una confianza prefijada

DEFF= efecto de diseño, que es la pérdida o ganancia en la eficiencia del diseño por efecto de conglomerar, elementos de la población para formar unidades muestrales.

TNR= tasa de no respuesta

PHV= promedio de habitantes por vivienda.

Las proporciones utilizadas como referencia para determinar el tamaño de muestra se obtuvieron de la Encuesta Nacional de Nutrición de 1988 (ENN-1988), las cuales se presentan en la tabla IV. Entre aquéllas se eligió como variable fundamental para el cálculo la proporción de menores de dos años que iniciaron la lactancia artificial entre los 4 y 5 primeros meses debido a que es una proporción baja en el grupo de edad más pequeño entre los considerados para el estudio.

Sustituyendo en la expresión los siguientes valores:

P= .0575

Q= .9425

r= .165

k= 1.645 (valor en tablas para una confianza de 90%)

Cuadro IV

Población y tipo de indicador **Proporción de interés**

Población menor de dos años

Patología perinatal	.1530
Ausencia de lactancia materna	.1160
Inicio de lactancia artificial entre los primeros 4 ó 5 meses	.0575
Lactancia materna exclusiva de 4 a 5 meses	.0430

Población menor de cinco años

Diarrea y depresión de fontanela	.0088
Diarrea y utilizó antidiaréticos	.0489
Diarrea y la familia no conoce los sobres de hidratación oral	.0611
Otra enfermedad aguda	.1640

Mujeres de 12 a 49 años

Acudió a consulta al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)	.0373
Padece diabetes	.0130
Embarazada con 31 a 36 meses de intervalo intergenésico	.0074
Recibe complemento dietético del ISSSTE	.0060

DEFF= 2.3 (obtenido de la ENN-1988)

TNR= .15

PHV= .21 menores de dos años por vivienda

Se obtuvo un tamaño de muestra de 21 000 viviendas.

En los cuadros V y VI se presenta la distribución de la muestra por región y por tamaño de localidad.

Finalmente, la submuestra de dieta se aplicó en 4 200 viviendas para cada una de las tres poblaciones de interés, y la muestra de la toma de sangre venosa en 1400 viviendas para estas mismas poblaciones.

Esquema de selección

El esquema de selección es polietápico, estratificado y por conglomerados. En el interior de cada vivienda se captó información sobre todos los menores de 5 años y los niños en edad escolar (5 a 11 años). En cambio, para las mujeres de 12 a 49 años, se seleccionó exclusivamente una por vivienda.

Procedimiento de selección

La selección se hizo de manera independiente en cada entidad-zona, el procedimiento varió dependiendo de la zona.

Zona I

En la primera etapa se seleccionaron n_{gh} UPM con probabilidad proporcional a su tamaño.

En la segunda etapa se seleccionaron k USM con probabilidad proporcional a su tamaño en cada UPM seleccionada en la primera etapa.

En cada USM en muestra se seleccionaron cinco viviendas con igual probabilidad. Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una vivienda es:

$$P(V_{ghij}) = \frac{n_{gh} m_{ghi}}{m_{gh}} \cdot \frac{k m_{ghij}}{m_{ghi}} \cdot \frac{5}{m_{ghij}^*} \cdot \frac{5}{m_{gh}} \cdot \frac{k}{m_{gh}} \cdot \frac{n_{gh} m_{ghij}}{m_{ghij}^*}$$

Donde:

n_{gh} = tamaño de muestra de UPM
 m_{ghi} = número de viviendas de la i-ésima UPM en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 m_{gh} = número de viviendas en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 m_{ghij} = número de viviendas en la j-ésima USM de la i-ésima UPM en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 k = tamaño de muestra de USM
 m_{ghij}^* = número de viviendas listadas en la j-ésima USM de la i-ésima UPM en el h-ésimo estrato para la g-ésima entidad

Zona II a V

En la primera etapa se seleccionaron n_{gh} UPM con probabilidad proporcional a su tamaño.

En la segunda etapa se seleccionan t viviendas en cada UPM seleccionada en la primera etapa.

Por lo tanto, la probabilidad de selección de la vivienda en la UPM_i está dada por:

$$P(V_{ghi}) = \frac{n_{gh}}{m_{gh}} \frac{m_{ghi}}{m_{ghij}^*} \cdot t$$

Donde:

n_{gh} = tamaño de muestra de UPM
 m_{ghi} = número de viviendas de la i-ésima UPM en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 m_{gh} = número de viviendas en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 m_{ghij}^* = número total de viviendas listadas en la i-ésima UPM en el h-ésimo estrato para la g-ésima entidad

Zona VI

En la primera etapa se seleccionaron n_{gh} UPM con probabilidad proporcional a su tamaño.

En la segunda etapa se seleccionaron dos o cuatro segmentos con 10 viviendas en promedio en las UPM. Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una vivienda en la UPM_i del estrato h en la entidad g está dada por:

Cuadro V

Región	Tamaño de muestra en viviendas
Norte	6 200
Centro	6 200
Sur	6 200
Ciudad de México	2 400
Nacional	21 000

Cuadro VI

Tamaño de localidad	Tamaño de muestra en viviendas
15 000 o más habitantes	10 160
Menos de 15 000 habitantes	10 840
Nacional	21 000

$$P(V_{ghi}) = \frac{n_{gh}}{m_{gh}} \frac{m_{ghi}}{n_{seg}} \cdot n_{seg}$$

Donde:

n_{gh} = tamaño de muestra de UPM
 m_{ghi} = número de viviendas de la i-ésima UPM en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 m_{gh} = número de viviendas en el h-ésimo estrato de la g-ésima entidad
 n_{seg} = tamaño de muestra de segmentos
 N_{seg} = número total de segmentos conformados en la UPM

Selección de la submuestra de dieta

Para la submuestra de dieta se hizo una selección independiente para cada una de las poblaciones objeto de estudio; se seleccionó una de cada cinco de las 21 mil viviendas en muestra.

De esta manera, la probabilidad de selección de la vivienda en la que se aplicó el cuestionario de dieta para cada una de las tres poblaciones objetivo es la siguiente:

$$P(V_{ghij}) = P(V_{ghi}) \cdot \frac{1}{5}$$

Donde:

$PD(V_{ghij})$ = probabilidad de seleccionar una vivienda para la submuestra de dieta.

$P(V_{ghij})$ = probabilidad de selección de la vivienda y en la j-ésima USM de la i-ésima UPM en el estrato h en la entidad g.

Para el subgrupo de mujeres se seleccionó solamente una mujer del total que reside en la vivienda, por lo que la probabilidad de selección para este subgrupo está dada por:

$$PM = PD(V_{ghij}) \cdot \frac{1}{NMV}$$

Donde:

PM = probabilidad de selección de la mujer.
NMV = número de mujeres en la vivienda.

Selección de la submuestra de sangre venosa

En cada grupo de interés se seleccionó una de cada tres viviendas de las seleccionadas para la muestra de dieta y se tomó muestra de sangre venosa a toda la población objetivo.

La probabilidad de selección de la vivienda para la muestra de sangre venosa es:

$$PS(V_{ghij}) = PD(V_{ghij}) \cdot \frac{1}{3}$$

Donde:

$PS(V_{ghij})$ = probabilidad de selección de la vivienda en la muestra de sangre

Estimadores

El estimador del total de la característica X es:

$$\hat{X} = \sum_g \sum_h \sum_i \left(F_{ghi} \sum_k X_{ghik} \right)$$

Donde:

F_{ghi} = factor de expansión de la vivienda de la i-ésima UPM del estrato h en la entidad g (inverso de la probabilidad de la selección de la vivienda).

X_{ghik} = valor de la característica de interés en la k-ésima entrevista de la i-ésima UPM en el estrato h de la entidad g.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se usa el estimador de razón combinado $\hat{R}$ que se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\hat{R} = \frac{\hat{Y}}{\hat{X}}$$

Donde $\hat{Y}$ se define de manera similar a $\hat{X}$.

La afijación de la muestra por región se observa en el cuadro VII.

Resultados del levantamiento de la información

Como se muestra en el cuadro VIII en 82.4% de las viviendas se obtuvo respuesta, en 5.9% de las mismas hubo rechazo a participar o no se encontró un informante adecuado y 9.8% de las viviendas no estaban habitadas o eran viviendas de uso temporal; también puede observarse el porcentaje de respuesta por región, de acuerdo con el tamaño de la muestra planteado originalmente para cada una de las cuatro regiones de estudio.

No se presentan resultados para la zona rural de la Ciudad de México, debido a que el tamaño de muestra es muy pequeño; sin embargo, dichos casos no fueron eliminados en los resultados para los ámbitos nacional y regional.

Cuadro VII. Afijación de la muestra en viviendas

Entidad	Menos de 2 500 habitantes	de 2 500 a 14 999 habitantes	de 15 000 y más habitantes	Total
Región Norte				
Baja California	160	160	350	670
Baja California Sur	80	40	50	170
Coahuila	240	120	360	720
Chihuahua	480	160	410	1 050
Durango	480	200	130	810
Nuevo León	240	160	630	1 030
Sonora	360	200	290	850
Tamaulipas	360	160	380	900
<i>Total por Región</i>	2 400	1 200	2 600	6 200
Región Centro				
Aguascalientes	40	40	70	150
Colima	40	40	40	120
Guanajuato	400	80	290	770
Jalisco	280	200	480	960
México*	440	320	990	1 750
Michoacán	360	200	190	750
Morelos	40	80	100	220
Nayarit	80	40	50	170
Querétaro	120	40	70	230
San Luis Potosí	240	40	120	400
Sinaloa	200	80	150	430
Zacatecas	160	40	50	250
<i>Total por región</i>	2 400	1 200	2 600	6 200
Región Sur				
Campeche	40	40	80	160
Chiapas	400	120	230	750
Guerrero	240	80	270	590
Hidalgo	200	80	150	430
Oaxaca	360	160	170	690
Puebla	320	240	480	1 040
Quintana Roo	40	40	120	200
Tabasco	160	40	140	340
Tlaxcala	40	80	80	200
Veracruz	560	240	660	1 460
Yucatán	40	80	220	340
<i>Total por Región</i>	2 400	1 200	2 600	6 200
Región Ciudad de México				
Distrito Federal	40	0	2 360	2 400
<i>Total por Región</i>	40	0	2 360	2 400
Total de viviendas	7 240	3600	10 160	21 000

* Excluye municipios y localidades conurbadas a la ciudad de México

Cuadro VIII

Viviendas visitadas según resultado de entrevista

Región	Viviendas planeadas	Viviendas visitadas	Resultados de la entrevista en viviendas*								
			Con respuesta		No respuesta asociada al informante		Deshabitadas uso temporal		Problemas de marco		Hogares con respuesta
			Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
Nacional	21,000	21,503	17,716	82.39	1,260	5.86	2,109	9.81	418	1.94	17,944
Región Norte	6,200	6,361	5,430	85.37	229	3.6	602	9.46	100	1.57	5,471
Región Centro	6,200	6,381	5,194	81.4	429	6.72	652	10.22	106	1.66	5,212
Región Ciudad de México	2,400	2,411	1,829	75.86	285	11.82	245	10.16	52	2.16	1,930
Región Sur	6,200	6,350	5,263	82.89	317	4.99	610	9.6	160	2.52	5,331

* La diferencia con las viviendas planeadas es resultado del proceso de actualización del marco durante el levantamiento de la información