

Prevalencia de anemia en mujeres mexicanas en edad reproductiva, 1999-2012

Teresa Shamah-Levy, PhD,⁽¹⁾ Salvador Villalpando, MD, PhD,⁽¹⁾ Verónica Mundo-Rosas, MN,⁽¹⁾
Vanessa De la Cruz-Góngora, MC,⁽¹⁾ Fabiola Mejía-Rodríguez, MC,⁽¹⁾ Ignacio Méndez Gómez-Humarán, MC.⁽²⁾

Shamah-Levy T, Villalpando S, Mundo-Rosas V,
De la Cruz-Góngora V, Mejía-Rodríguez F,
Méndez Gómez-Humarán I.
Prevalencia de anemia en mujeres mexicanas
en edad reproductiva, 1999-2012.
Salud Publica Mex 2013;55 suppl 2:S190-S198.

Shamah-Levy T, Villalpando S, Mundo-Rosas V,
De la Cruz-Gongora V, Mejía-Rodríguez F,
Méndez Gómez-Humarán I.
Prevalence of anemia in reproductive-age
Mexican women, 1999-2012.
Salud Publica Mex 2013;55 suppl 2:S190-S198.

Resumen

Objetivo. Describir la prevalencia de anemia en mujeres mexicanas en edad fértil de acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, así como su tendencia durante los últimos 6 y 13 años con los datos provenientes de la ENSANUT 2006 y la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) 1999, respectivamente. **Material y métodos.** La información proviene de tres encuestas nacionales (ENN 99, ENSANUT 2006 y ENSANUT 2012) con representatividad nacional, regional y rural/urbana, en las cuales se midió la concentración de hemoglobina (Hb) con un fotómetro Hemocue y se clasificó como anemia o no anemia de acuerdo con los puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud. Se estimaron frecuencias e IC95%, para cada encuesta así como los cambios porcentuales en la prevalencia de anemia en mujeres embarazadas y no embarazadas. **Resultados.** La prevalencia nacional de anemia en 2012 en mujeres no embarazadas fue 11.6% y en embarazadas de 17.9%. Entre 1999 y 2012 disminuyó 10 pp, y 13.5 pp respectivamente. **Conclusiones.** La anemia en mujeres en edad fértil, aun cuando ha descendido en los últimos 13 años, continúa siendo un problema serio de salud pública, particularmente en las mujeres embarazadas. Se considera necesario diseñar estrategias de prevención de la deficiencia de hierro y detección temprana de la anemia en las mujeres.

Palabras clave: anemia; mujeres; encuestas nutricionales; México

Abstract

Objective. To update the prevalence of anemia and its trend in Mexican women of childbearing age over the past 13 years using information from the National Health and Nutrition Survey 2012 and 2006 (ENSANUT 2012 and ENSANUT 2006, respectively) and from the National Nutrition Survey 1999 (ENN 99). **Materials and methods.** Data came from three national probabilistic surveys, representative at regional and rural / urban level. Hemoglobin (Hb) in women was measured using a HemoCue photometer and classified as anemia according to the WHO criteria. Frequencies and CI95% were estimated for each survey (ENSANUT 2012, ENSANUT 2006 and ENN 99) as well as percentage changes in anemia prevalence among pregnant and non-pregnant women in this survey sequence. **Results.** The national prevalence of anemia in 2012 in non-pregnant women was 11.6% and in pregnant women was 17.9%. Between 1999 and 2012, a 10 percentage point (pp) decreasing in anemia prevalence was observed in the first ones and a 13.5 pp in the second ones. **Conclusions.** Although it has declined in the past 13 years, anemia in women of childbearing age remains as a serious public health problem. It is considered necessary to design strategies to prevent iron deficiency and for the early detection of anemia in women.

Key words: anemia; women; nutrition surveys; Mexico

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

(2) Centro de Investigación en Matemáticas AC. Aguascalientes, México.

Fecha de recibido: 20 de noviembre de 2012 • Fecha de aceptado: 7 de enero de 2013

Autor de correspondencia: Dra. Teresa Shamah Levy. Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública.
Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.
Correo electrónico: tshamah@insp.mx

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de anemia en mujeres no embarazadas en el ámbito mundial es de 30.2% y en la región de las Américas de 17.8%; en mujeres embarazadas la prevalencia es de 41.8 y 24.1%, respectivamente.¹ En los adultos, la anemia disminuye considerablemente la productividad y calidad de vida,^{2,3} y en las mujeres en edad reproductiva, la anemia se asocia con mayor mortalidad materna y perinatal, mayor prematuridad y productos con bajo peso al nacer.^{4,5} Dentro de los Objetivos del Desarrollo del Milenio⁶ está el combatir la deficiencia de micronutrientes, incluyendo el hierro, que es la principal causa nutricional de la anemia.⁷ Se ha estimado que la corrección de la anemia en adultos trae beneficios en la productividad de 5 a 17% en trabajos manuales y de 4% en otro tipo de actividades.⁸ En México, los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006) en comparación con la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN 1999) mostraron una disminución en la prevalencia de anemia de -5.8 puntos porcentuales en mujeres no embarazadas y de -4.5 pp en embarazadas.^{9,10}

El objetivo de este estudio es describir la prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil de acuerdo con los datos de la ENSANUT 2012 y su tendencia durante los últimos 6 y 13 años con la información proveniente de la ENSANUT 2006 y ENN 1999, respectivamente.

Material y métodos

Población de estudio

Se seleccionaron los datos de mujeres de 12 a 49 años obtenidos en tres encuestas nacionales: ENN 1999 de 17 194 mujeres (16 497 no embarazadas y 697 embarazadas); ENSANUT 2006 de 21 075 (20 480 no embarazadas y 525 embarazadas) y la ENSANUT 2012 de 18 753 mujeres (18 118 no embarazadas y 635 embarazadas).

Diseño de las encuestas

Las tres encuestas son probabilísticas, estratificadas y por conglomerados, con representatividad nacional, regional y de las áreas urbanas y rurales.¹¹⁻¹² Su diseño permite obtener información relacionada con el estado de salud y nutrición de la población mexicana. Debido a que se siguió el mismo diseño en las tres encuestas, la información obtenida es comparable y útil para medir cambios en el tiempo.

El marco de muestreo se integró con la información del Censo de Población y Vivienda 2005 desagregada por Áreas geoestadísticas básicas (AGEB) y el listado

de localidades de nueva aparición en el Censo 2010. La recolección de la información de la ENSANUT 2012 se realizó entre octubre de 2011 y mayo de 2012 con información obtenida de 50 528 hogares y una tasa de respuesta de 87%. Los hogares visitados y distribuidos en las 32 entidades federativas del país, representaron a los 29 429 252 hogares estimados en México para 2012, según las proyecciones de población del Censo 2010 y de acuerdo con el crecimiento poblacional.

Definición de variables

Anemia. La concentración de hemoglobina (Hb) se midió en sangre capilar utilizando un fotómetro portátil marca Hemocue®. Para altitudes mayores a 1000 msnm, la concentración de Hb se ajustó, utilizando la ecuación de Cohen y Hass.¹³ Los puntos de corte para el diagnóstico de anemia fueron:¹⁴ Hb <120 g/L en mujeres no embarazadas y <110 g/L en mujeres embarazadas, dichos criterios fueron también aplicados en las encuestas previas. La información descriptiva de la prevalencia de anemia se presenta estratificada por estado de nutrición, índice de condición de bienestar, edad, paridad, nivel educativo, indigenismo, área, región geográfica y si es o no beneficiaria de los programas *Oportunidades* y/o *Liconsa*.

Estado de nutrición. Las mediciones de peso y talla de las mujeres fueron obtenidas por personal capacitado y estandarizado.¹⁵ La talla se midió con un estadímetro marca Dynatop con precisión de 1 mm, (México, DF) y el peso con balanzas electrónicas Tanita con precisión de 100 g (Tokio, Japón). El puntaje Z del índice de masa corporal (IMC= kg/m²) se calculó para mujeres entre 12 y 19 años de acuerdo con la referencia de la OMS de 2006.¹⁶ Los puntajes Z entre +1 y +2 fueron clasificados como sobrepeso y de >+2 Z como obesidad.¹⁷ Considerando como válidos IMC entre -5.0 y +5.0 puntos Z. En las mujeres adultas, se utilizó la clasificación utilizada por la OMS:^{18,19} peso bajo (<18.5 kg/m²), IMC normal (18.5-24.9 kg/m²), sobrepeso (25.0-29.9 kg/m²), y obesidad (≥30.0 kg/m²).

Índice de condiciones de bienestar (ICB). Se calculó mediante un análisis de componentes principales que consideró las características y posesión de bienes y servicios en la vivienda. El primer componente explicó 40.5% de la variabilidad total, con un valor lambda de 3.24. El ICB se dividió en terciles. El tercil 1 es el tercil más bajo de ICB en comparación con el tercil 2 y tercil 3.

Los estados de la República mexicana se agruparon en cuatro regiones de acuerdo con su ubicación geográfica: norte, centro, Ciudad de México y sur. Las localidades fueron clasificadas según el número de habitantes como rural (<2500) y urbana (≥2500 habitantes).

La afiliación a los servicios de salud se definió si las participantes tenían IMSS,* ISSSTE,† Pemex,‡ Sedena/ Semar,§ Seguro Popular/SSa,¶ sector privado, Otros, o no tenía acceso a servicios de salud.

Estado fisiológico. Se preguntó a cada mujer si tenía conocimiento de estar embarazada en el momento de obtener la muestra de sangre. Para la clasificación de anemia no se tomó en consideración el trimestre de embarazo.

Cabe mencionar que en las tres encuestas se le dio el mismo tratamiento a las variables.

Análisis de la información

La información descriptiva de la prevalencia de anemia se presenta como frecuencias e intervalos de confianza al 95% (IC95%). Todos los análisis se ajustaron por el diseño de cada encuesta.

Para estudiar las tendencias de la prevalencia de anemia, se utilizaron datos de la ENN 1999, la ENSANUT 2006 y la ENSANUT 2012. Se emplearon tres modelos de regresión logística para establecer la asociación entre la prevalencia de anemia con las variables de interés: grupo de edad, paridad, embarazo, indigenismo, nivel de escolaridad, tercil del ICB, región geográfica, área y beneficiaria de los programas *Oportunidades* y *Liconsa*. La variable dependiente es la "presencia de anemia" la cual es dicotómica (sí/no). Adicionalmente, para las respectivas encuestas y año de estudio, se emplearon dos variables indicadoras: una variable indica ENSANUT 2006 y la otra ENSANUT 2012. Estas variables indicadoras estiman el efecto del tiempo transcurrido respecto a 1999 sobre la probabilidad de anemia en las mujeres adultas. Se exploraron diversas interacciones entre estas dos variables indicadoras y el resto de las covariables del modelo, pero los términos de interacción no fueron estadísticamente significativos.

El primer modelo de regresión logística consideró sólo mujeres no embarazadas y en el segundo modelo sólo a mujeres embarazadas. En el tercer modelo se consideró a todas las mujeres en edad fértil (embarazadas y no embarazadas) con información de anemia en las tres encuestas y se incluyó un término de interacción entre región geográfica y estado fisiológico.

Los tres modelos consideraron el ajuste por el efecto de la unidad primaria de muestreo para corregir los errores de estimación de diseño de cada encuesta.

Se empleó el programa estadístico Stata statistical software (V. 12.0, College Station, 2011) para los análisis presentados.

Aspectos éticos. Las mujeres participantes fueron informadas acerca de los objetivos de la encuesta así como de los posibles riesgos de los procedimientos en la toma de muestra sanguínea. Posteriormente a esta información, firmaron una carta de consentimiento informado. El protocolo de la ENSANUT 2012, ENSANUT 2006 y ENN 1999 fue revisado y aprobado por los comités de Investigación, Ética y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México.

Resultados

Estado fisiológico: mujeres no embarazadas

La prevalencia nacional de anemia en mujeres no embarazadas fue de 11.6% (IC95% 10.9-12.4). Entre 2006 y 2012, la prevalencia disminuyó 4.8 pp ($p < 0.001$) y entre 1999 y 2012, 10 pp (figura 1).

La mayor prevalencia de anemia en el 2012 se observó en las mujeres con más de cinco hijos, en las analfabetas y en el grupo de 36-49 años (18.7, 16.6 y 16.1%, respectivamente) (cuadro 1). Las mujeres de la región sur, presentaron mayor prevalencia de

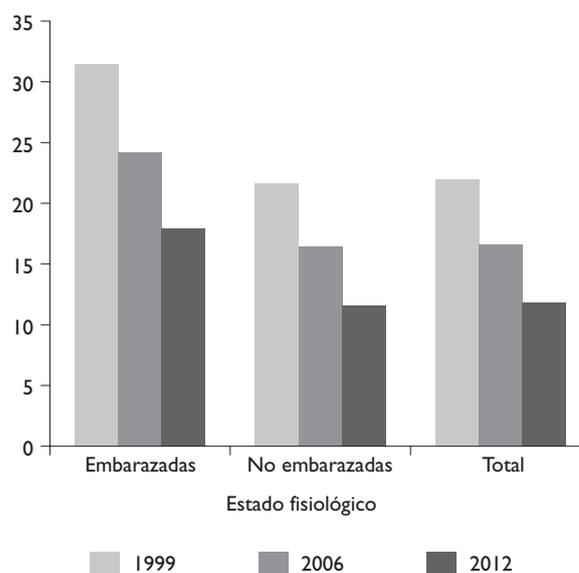


FIGURA 1. PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES DE 12 A 49 AÑOS POR ESTADO FISIOLÓGICO. COMPARACIÓN CON LA ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

* Instituto Mexicano del Seguro Social

† Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado

‡ Petróleos Mexicanos

§ Secretaría de la Defensa Nacional y Secretaría de Marina

¶ Secretaría de Salud

Cuadro I
PREVALENCIA NACIONAL DE ANEMIA EN MUJERES NO EMBARAZADAS DE 12 A 49 AÑOS.
COMPARACIÓN DE LA ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

| Característica | ENN 1999 | | | | ENSANUT 2006 | | | | ENSANUT 2012 | | | |
|---|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| | n muestra | N (miles)* | Expansión % | IC95% | n muestra | N (miles)* | Expansión % | IC95% | n muestra | N (miles)* | Expansión % | IC95% |
| Edad (años) | | | | | | | | | | | | |
| 12 a 18 | 4 316 | 4 930.3 | 17.8 | (16.7-18.9) | 6 258 | 8 080.7 | 11.8 | (10.7-13.1) | 5 182 | 7 845.5 | 7.5 | (6.3-8.9) |
| 19 a 35 | 7 791 | 9 360.8 | 22.0 | (21.1-23) | 8 181 | 14 078.1 | 16.7 | (15.3-18.3) | 6 977 | 15 211.8 | 10.6 | (9.6-11.8) |
| 36 a 49 | 4 390 | 5 242.4 | 24.3 | (23.1-25.6) | 6 041 | 10 654.5 | 19.5 | (17.9-21.3) | 5 959 | 10 469.8 | 16.1 | (14.7-17.7) |
| Paridad (núm. de niños) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 579 | 670.8 | 15.9 | (13.1-19) | 434 | 736.7 | 16.7 | (11.2-24.3) | 118 | 275.1 | 14.6 | (7.5-26.6) |
| 1 a 2 | 705 | 900.1 | 19.4 | (16.8-22.4) | 4 293 | 7 979.5 | 17.6 | (15.7-19.7) | 4 691 | 9 757.8 | 12.7 | (11.3-14.2) |
| 3 a 5 | 707 | 837.0 | 20.4 | (17.7-23.5) | 5 681 | 8 754.5 | 20.4 | (18.8-22.2) | 4 918 | 8 376.7 | 15.1 | (13.6-16.7) |
| > 5 | 192 | 210.1 | 23.4 | (18.7-28.7) | 1 201 | 1 717.9 | 22.0 | (18.6-25.7) | 566 | 756.7 | 18.7 | (14.4-23.9) |
| Nivel educativo | | | | | | | | | | | | |
| Analfabeta | 57 | 69.7 | 17.7 | (11.6-26.2) | 863 | 1 440.7 | 20.1 | (16.7-24) | 544 | 852.2 | 16.6 | (12.6-21.6) |
| Primaria completa | 1 293 | 1 502.6 | 23.4 | (21.5-25.4) | 7 482 | 11 005.3 | 18.3 | (16.9-19.7) | 5 498 | 8 965.7 | 12.8 | (11.5-14.4) |
| Secundaria completa | 7 390 | 7 951.4 | 23.4 | (22.4-24.4) | 7 033 | 10 626.3 | 16.8 | (15.4-18.2) | 7 394 | 12 730.1 | 11.7 | (10.5-12.9) |
| Bachillerato/técnico | 4 340 | 5 273.7 | 20.6 | (19.3-22) | 3 840 | 6 875.5 | 12.6 | (11.1-14.3) | 3 301 | 7 248.3 | 10.6 | (9.1-12.4) |
| Licenciatura | 2 388 | 3 137.0 | 19.1 | (17.5-20.8) | 1 157 | 2 599.6 | 13.9 | (11.1-17.4) | 1 290 | 3 535.4 | 9.5 | (7.4-12.1) |
| Posgrado | 1 029 | 1 599.1 | 18.8 | (16.2-21.8) | 61 | 166.8 | 44.0 | (15.9-76.4) | 74 | 169.8 | 7.3 | (2.5-19.6) |
| Índice de masa corporal | | | | | | | | | | | | |
| Bajo peso | 48 | 44.7 | 9.8 | (5.1-18.2) | 218 | 401.0 | 10.9 | (6.5-17.7) | 241 | 491.6 | 10.5 | (6.6-16.3) |
| Normal | 3 290 | 3 803.0 | 18.6 | (17.3-19.9) | 8 089 | 12 688.6 | 14.6 | (13.5-15.9) | 6 659 | 12 207.8 | 10.6 | (9.5-11.8) |
| Sobrepeso | 982 | 1 114.5 | 18.3 | (15.9-21) | 6 571 | 10 617.9 | 18.1 | (16.4-19.9) | 5 758 | 10 759.0 | 12.8 | (11.4-14.2) |
| Obesidad | 288 | 339.6 | 14.4 | (11.2-18.3) | 5 269 | 8 526.3 | 17.1 | (15.5-18.9) | 5 271 | 9 703.4 | 11.7 | (10.4-13.2) |
| Área | | | | | | | | | | | | |
| Urbana | 10 284 | 14 374.0 | 21.2 | (20.4-22.1) | 14 412 | 25 430.2 | 16.3 | (15.3-17.4) | 11 838 | 26 027.1 | 11.5 | (10.6-12.4) |
| Rural | 6 213 | 5 159.5 | 22.5 | (21.3-23.8) | 6 068 | 7 383.1 | 16.8 | (15.4-18.3) | 6 280 | 7 500.0 | 12.0 | (10.8-13.4) |
| Región | | | | | | | | | | | | |
| Norte | 5 059 | 3 838.3 | 20.9 | (19.6-22.3) | 4 268 | 6 247.7 | 16.8 | (15.3-18.6) | 4 652 | 6 503.6 | 10.6 | (9.5-11.9) |
| Centro | 4 645 | 6 014.4 | 20.7 | (19.6-21.8) | 7 770 | 10 245.2 | 16.7 | (15.3-18.3) | 6 504 | 10 057.7 | 10.2 | (9-11.4) |
| Ciudad de México | 1 539 | 3 187.9 | 20.9 | (18.5-23.5) | 833 | 6 031.8 | 13.7 | (11.1-16.9) | 984 | 6 221.4 | 11.9 | (9.6-14.7) |
| Sur | 5 254 | 6 492.9 | 23.1 | (22-24.2) | 7 609 | 10 288.6 | 17.5 | (16.2-18.8) | 5 978 | 10 744.4 | 13.4 | (12.3-14.7) |
| Indígena | | | | | | | | | | | | |
| No | 14 935 | 17 715.1 | 21.2 | (20.5-21.9) | 18 950 | 30 640.1 | 16.3 | (15.4-17.3) | 16 645 | 31 543.8 | 11.5 | (10.8-12.3) |
| Sí | 1 284 | 1 461.0 | 24.9 | (22.7-27.2) | 1 522 | 2 152.3 | 17.9 | (15.4-20.6) | 1 473 | 1 983.3 | 12.9 | (10.8-15.5) |
| Índice de condiciones de bienestar | | | | | | | | | | | | |
| Tercil 1 | 5 459 | 5 742.7 | 24.1 | (23-25.2) | 7 896 | 10 545.2 | 17.5 | (16.3-18.9) | 6 093 | 8 817.2 | 13.3 | (12.1-14.7) |
| Tercil 2 | 5 726 | 6 370.7 | 22.8 | (21.6-23.9) | 7 183 | 11 049.0 | 17.1 | (15.6-18.7) | 6 275 | 11 111.9 | 12.1 | (10.8-13.5) |
| Tercil 3 | 4 945 | 7 023.6 | 18.2 | (17.1-19.5) | 5 309 | 11 053.7 | 14.7 | (13.1-16.5) | 5 750 | 13 597.9 | 10.1 | (8.9-11.4) |
| Beneficiarias Oportunidades | | | | | | | | | | | | |
| No | 15 632 | 18 706.4 | 21.4 | (20.7-22.1) | 12 613 | 23 448.9 | 16.4 | (15.3-17.6) | 11 867 | 24 131.7 | 11.4 | (10.6-12.4) |
| Sí | 865 | 827.1 | 24.7 | (22-27.6) | 7 866 | 9 363.2 | 16.4 | (15.2-17.7) | 4 739 | 6 525.6 | 11.8 | (10.4-13.3) |
| Beneficiaria Liconsa | | | | | | | | | | | | |
| No | 15 367 | 17 977.4 | 21.4 | (20.7-22.1) | 19 319 | 29 775.3 | 16.7 | (15.8-17.6) | 15 248 | 27 453.2 | 11.3 | (10.5-12.1) |
| Sí | 1 130 | 1 556.1 | 24.0 | (21.3-26.9) | 1 144 | 3 012.3 | 14.1 | (10.3-19) | 1 418 | 3 275.1 | 13.1 | (10.6-16.1) |

* N miles es la expansión de la población total expresado en miles

anemia en comparación con las del centro y norte (13.4 frente a 10.2 y 10.6%, respectivamente, $p < 0.001$). Las mujeres en el tercil 3 y 2 del ICB tuvieron menor prevalencia en comparación con las del tercil 1 (10.1, 12.1% frente a 13.3%, $p = 0.043$ y $p = 0.001$, respectivamente) (cuadro I).

Para 2012, la distribución de la prevalencia de anemia de acuerdo con su afiliación a los servicios de salud, la tendencia fue mayor entre las afiliadas al Seguro Popular (13.0%) en comparación con las que no tenían afiliación (11.2%). En contraste, la menor prevalencia de anemia se observó en las afiliadas al ISSSTE (8.5%) (datos no presentados en cuadro). No hubo diferencias en la prevalencia de anemia por IMC, área urbana/rural, beneficiarias de *Oportunidades* y/o Liconsa, ni por indigenismo (cuadro I).

La disminución de la anemia entre 2006 y 2012 fue similar entre habitantes urbanas y rurales (-4.8 pp, $p < 0.001$) e indígenas (-4.8 pp no indígenas y -4.9 pp indígenas, $p < 0.001$). Las mujeres de 19 a 35 años presentaron mayor disminución (-6.3 pp, $p < 0.001$) en comparación con las de 12 a 18 años (-4.3 pp, $p < 0.001$), seguido de las de 36 a 49 años (-3.4 pp, $p = 0.004$). Las mujeres del centro y norte presentaron mayor disminución (-6.6 y -6.2 pp, respectivamente, $p < 0.001$) en comparación con las del sur (-4.5 pp, $p < 0.001$). Según el ICB, la disminución fue similar en cada tercil ($p < 0.001$) (cuadro I).

Las beneficiarias de *Oportunidades* disminuyeron 4.6 pp ($p < 0.001$) mientras que en las beneficiarias de Liconsa no se observaron cambios en la prevalencia de anemia (cuadro I).

Debido al pequeño tamaño de muestra en la región Ciudad de México, no hubo poder estadístico suficiente para establecer si los cambios fueron significativos.

En el periodo de 1999 a 2012, la mayor disminución en la prevalencia de anemia se observó en las beneficiarias de *Oportunidades* (-12.9 pp), en indígenas (-11.9 pp), en beneficiarias de Liconsa (-10.9 pp), en las del primer tercil del ICB (-10.8 pp), del área rural (10.5 pp) y de la región centro (-10.4 pp) (cuadro I). En un modelo de regresión logística, el riesgo de anemia aumentó conforme la paridad aumentó, si tiene entre 3 y 5 hijos (OR=1.28, $p = 0.014$) y si tiene más de cinco hijos (OR=1.36, $p = 0.008$). Por el contrario, el menor riesgo de anemia se estimó en las mujeres del área rural en comparación con la urbana (OR=0.89, $p = 0.005$); en las del segundo tercil (OR=0.915, $p = 0.044$) y tercer tercil de ICB (OR=0.81, $p < 0.001$) en comparación con el primer tercil y en las beneficiarias de Liconsa (OR=0.85, $p = 0.028$) (cuadro II, modelo 1).

Mujeres embarazadas

La prevalencia nacional de anemia en mujeres embarazadas fue de 17.9% (IC95% 13.5, 23.3). En el periodo de 2006 a 2012, se observó una reducción de 6.3 pp en la prevalencia de anemia, pero no fue significativa ($p = 0.113$). En el periodo de 1999 a 2012, disminuyó 13.5 pp ($p = 0.001$) (figura 1).

Entre el periodo de 1999 a 2012 en las embarazadas de 12 a 18 años y de 19 a 35 años se observó una disminución de 11.1 pp ($p = 0.069$) y 12.8 pp ($p = 0.004$)^a, respectivamente en la prevalencia de anemia (cuadro III). Por área, la mayor disminución de anemia se observó en las mujeres del área urbana (-15.3pp, $p = 0.002$) en comparación con la rural (-9 pp, $p = 0.037$). Por región, las mujeres embarazadas del norte, centro y sur disminuyeron 24.7 ($p < 0.001$), 12.7 ($p = 0.011$) y 11.2 pp ($p = 0.021$), respectivamente. La mayor disminución en la prevalencia de anemia ocurrió en el primero y segundo tercil del ICB (-14.1, $p = 0.005$) y -19.4 pp; $p = 0.009$; , respectivamente) (cuadro II).

Al modelar el riesgo de anemia en las mujeres embarazadas, se observó que existe un mayor riesgo si tiene más de cinco hijos (OR= 3.6, $p = 0.035$) y si son habitantes de la región de la Ciudad de México (OR= 2.9, $p = 0.012$) (cuadro II, modelo 2).

Mujeres embarazadas y no embarazadas

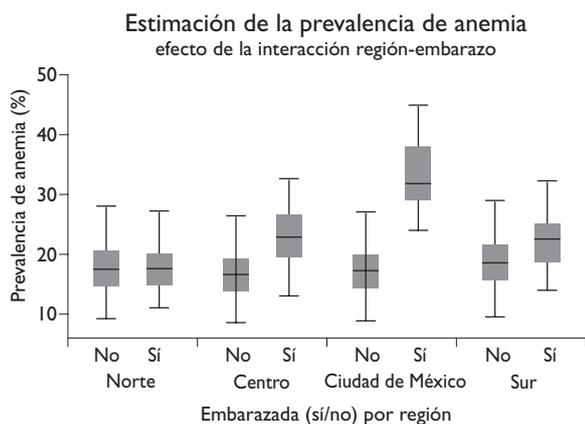
Al considerar el riesgo de anemia en todas las mujeres participantes de las tres encuestas (embarazadas y no embarazadas), se observó que conforme la paridad aumenta existe un mayor riesgo de padecer anemia, si tiene entre 3 a 5 hijos (OR=1.29, $p = 0.009$) y si tiene más de cinco hijos (OR=1.39, $p = 0.004$) (cuadro II, modelo 3). La interacción de la región con el embarazo fue significativa, con mayor riesgo de anemia si están embarazadas y si son de la región centro (OR=1.55, $p = 0.077$) o de la Ciudad de México (OR=2.38, $p = 0.032$) (cuadro II, modelo 3 y figura 2). El menor riesgo de anemia en las mujeres se observó en las rurales comparadas con las urbanas (OR=0.89, $p = 0.007$), las del segundo y tercer tercil del ICB (OR=0.91, $p = 0.025$ y OR=0.8, $p < 0.001$, respectivamente) comparados con el tercil bajo y en las beneficiarias de Liconsa comparadas con las no beneficiarias (OR=0.84, $p = 0.016$) (cuadro II, modelo 3). Se observó que existe una reducción significativa en la prevalencia de anemia de 10.2 pp en todas las mujeres, durante el periodo de 1999 a 2012 (OR=0.63, $p < 0.001$) (cuadro II, modelo 3 y figura 1).

Cuadro II
MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA EVALUAR LA TENDENCIA EN EL RIESGO DE ANEMIA DE LAS ÚLTIMAS
TRES ENCUESTAS (ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012) EN TODAS LAS MUJERES DE 12 A 49 AÑOS
Y POR CONDICIÓN DE ESTADO FISIOLÓGICO. MÉXICO

| Variable | Modelo 1 n= 23 092 | | | Modelo 2 n= 797 | | | Modelo 3 n= 23 889 | | |
|---|-----------------------|-------|------|--------------------|-------|-------|-----------------------|-------|------|
| | No embarazadas | | | Embarazadas | | | Todas las mujeres | | |
| | OR | IC95% | | OR | IC95% | | OR | IC95% | |
| Rango de edad (años) (de 12 a 18 es la referencia) | | | | | | | | | |
| 19-35 | 1.06 | 0.75 | 1.51 | 1.08 | 0.25 | 4.56 | 1.07 | 0.76 | 1.50 |
| 36-49 | 1.20 | 0.84 | 1.71 | 0.70 | 0.15 | 3.38 | 1.19 | 0.84 | 1.69 |
| Número de hijos (ninguno es la referencia) | | | | | | | | | |
| Años | | | | | | | | | |
| 1 a 2 | 1.16 | 0.95 | 1.41 | 1.35 | 0.59 | 3.10 | 1.17 | 0.96 | 1.42 |
| 3 a 5 | 1.28 | 1.05 | 1.56 | 1.66 | 0.69 | 4.00 | 1.29 | 1.07 | 1.57 |
| >5 | 1.36 | 1.08 | 1.71 | 3.58 | 1.10 | 11.67 | 1.39 | 1.11 | 1.74 |
| Región geográfica (región norte es la referencia) | | | | | | | | | |
| Centro | 0.92 | 0.84 | 1.01 | 1.37 | 0.83 | 2.26 | 0.92 | 0.84 | 1.01 |
| Ciudad de México | 1.00 | 0.84 | 1.20 | 2.86 | 1.26 | 6.49 | 1.01 | 0.85 | 1.20 |
| Sur | 1.03 | 0.94 | 1.14 | 1.17 | 0.68 | 2.00 | 1.03 | 0.94 | 1.13 |
| Embarazo (sí) | - | - | - | - | - | - | 1.05 | 0.70 | 1.56 |
| Interacción embarazo por región (región norte es la referencia) | | | | | | | | | |
| Interacción embarazo por región centro | - | - | - | - | - | - | 1.55 | 0.95 | 2.51 |
| Interacción embarazo por región DF | - | - | - | - | - | - | 2.38 | 1.08 | 5.27 |
| Interacción embarazo por región sur | - | - | - | - | - | - | 1.25 | 0.77 | 2.04 |
| Área rural (urbano es la referencia) | 0.88 | 0.81 | 0.96 | 1.05 | 0.70 | 1.58 | 0.89 | 0.82 | 0.97 |
| Indígena (sí) | 1.01 | 0.89 | 1.14 | 1.13 | 0.64 | 2.01 | 1.01 | 0.90 | 1.15 |
| Nivel de estudios (ninguno es la referencia) | | | | | | | | | |
| Primaria | 0.98 | 0.84 | 1.14 | 1.88 | 0.76 | 4.65 | 1.00 | 0.86 | 1.16 |
| Secundaria | 0.96 | 0.82 | 1.13 | 1.39 | 0.53 | 3.60 | 0.97 | 0.83 | 1.14 |
| Bachillerato | 0.89 | 0.74 | 1.06 | 1.91 | 0.69 | 5.30 | 0.91 | 0.76 | 1.09 |
| Licenciatura | 0.89 | 0.71 | 1.12 | 1.39 | 0.37 | 5.22 | 0.90 | 0.72 | 1.13 |
| Posgrado | 1.04 | 0.72 | 1.51 | 1.02 | 0.09 | 11.12 | 1.04 | 0.72 | 1.50 |
| Índice de condiciones de bienestar (primer tercil es la referencia) | | | | | | | | | |
| Tercil 2 | 0.92 | 0.84 | 1.00 | 0.77 | 0.50 | 1.19 | 0.91 | 0.83 | 0.99 |
| Tercil 3 | 0.81 | 0.72 | 0.90 | 0.72 | 0.41 | 1.26 | 0.80 | 0.72 | 0.89 |
| Beneficiaria Liconsa (sí) | 0.85 | 0.74 | 0.98 | 0.54 | 0.23 | 1.28 | 0.84 | 0.73 | 0.97 |
| Beneficiaria Oportunidades (sí) | 0.94 | 0.86 | 1.03 | 0.72 | 0.45 | 1.15 | 0.93 | 0.85 | 1.02 |
| Delta 1999-2006 | 0.90 | 0.79 | .03 | 1.22 | 0.67 | 2.21 | 0.91 | 0.80 | 1.04 |
| Delta 1999-2012 | 0.63 | 0.55 | 0.72 | 0.63 | 0.34 | 1.16 | 0.63 | 0.55 | 0.72 |
| Constante | 0.24 | 0.17 | 0.34 | 0.12 | 0.02 | 0.64 | 0.23 | 0.17 | 0.33 |

Cuadro III
PREVALENCIA NACIONAL DE ANEMIA EN MUJERES EMBARAZADAS DE 12 A 49 AÑOS.
COMPARACIÓN DE LA ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

| | ENN 1999 | | | | ENSANUT 2006 | | | | ENSANUT 2012 | | | |
|---|-----------|------------|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| | n muestra | N (miles)* | Expansión | | n muestra | N (miles)* | Expansión | | n muestra | N (miles)* | Expansión | |
| | | | % | IC95% | | | % | IC95% | | | % | IC95% |
| Edad (años) | | | | | | | | | | | | |
| 12 a 18 | 97 | 104.7 | 30.9 | (22.9-40.1) | 78 | 92.6 | 26.8 | (14.5-44.1) | 125 | 141.8 | 19.8 | (12-30.7) |
| 19 a 35 | 557 | 695.8 | 31.5 | (27-36.3) | 408 | 712.7 | 23.5 | (18-30.1) | 451 | 929.2 | 18.6 | (13.4-25.3) |
| 36 a 49 | 43 | 45.2 | 32.4 | (23.5-42.9) | 39 | 53.6 | 28.9 | (14.6-49) | 59 | 107.4 | 8.7 | (3.6-19.5) |
| Paridad (número de hijos) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 34 | 39.5 | 18.6 | (8.6-35.8) | 15 | 42.8 | 14.7 | (4.1-41.2) | 8 | 14.4 | 46.9 | (7.5-90.6) |
| 1 a 2 | 49 | 56.9 | 19.6 | (11.6-31.2) | 226 | 389.8 | 28.4 | (19.8-38.9) | 245 | 549.3 | 20.9 | (13.6-30.7) |
| 3 a 5 | 30 | 31.1 | 25.6 | (17.7-35.4) | 99 | 124.9 | 27.1 | (17.1-40.1) | 92 | 154.4 | 15.5 | (8.6-26.3) |
| > 5 | 7 | 7.4 | 57.4 | (24.6-84.8) | 15 | 20.1 | 47.7 | (21.8-75) | 11 | 15.1 | 27.1 | (7.2-64) |
| Nivel educativo | | | | | | | | | | | | |
| Analfabeta | 1 | 1.0 | 0.0 | (0-0) | 26 | 58.5 | 6.7 | (2.1-19) | 16 | 29.7 | 39.6 | (14.6-71.6) |
| Primaria completa | 48 | 49.5 | 45.3 | (32.7-58.4) | 202 | 278.4 | 31.9 | (23.7-41.5) | 134 | 200.4 | 20.0 | (13.2-29.1) |
| Secundaria completa | 320 | 361.3 | 32.7 | (28.3-37.4) | 173 | 283.3 | 22.2 | (14.3-32.9) | 293 | 511.1 | 20.1 | (12.8-30.1) |
| Bachillerato/técnico | 198 | 238.1 | 29.5 | (21.1-39.6) | 99 | 165.8 | 26.3 | (13.7-44.6) | 140 | 281.8 | 13.6 | (7.3-24) |
| Licenciatura | 87 | 128.2 | 34.6 | (23-48.4) | 23 | 69.7 | 11.3 | (3.8-29.4) | 48 | 145.9 | 12.1 | (4.7-27.7) |
| Posgrado | 43 | 67.5 | 16.2 | (8-30.1) | 2 | 3.3 | 17.7 | (1.3-77.5) | 3 | 9.0 | 0.0 | (0-0) |
| Área | | | | | | | | | | | | |
| Urbana | 397 | 592.6 | 32.3 | (27.3-37.7) | 359 | 655.1 | 25.0 | (19-32.2) | 406 | 873.3 | 17.0 | (11.7-23.9) |
| Rural | 300 | 253.0 | 29.4 | (24.4-35) | 166 | 203.7 | 21.6 | (14.2-31.5) | 229 | 305.2 | 20.5 | (14.1-28.7) |
| Región | | | | | | | | | | | | |
| Norte | 208 | 160.6 | 31.7 | (26.6-37.3) | 114 | 197.8 | 17.0 | (10.2-26.9) | 143 | 192.4 | 7.0 | (3.7-12.6) |
| Centro | 211 | 277.8 | 30.5 | (24.8-36.8) | 199 | 251.2 | 26.1 | (18.7-35.2) | 247 | 350.6 | 17.8 | (11.7-26.3) |
| Ciudad de México | 59 | 137.6 | 35.4 | (20.2-54.3) | 19 | 131.4 | 35.4 | (17.4-58.9) | 28 | 214.7 | 25.4 | (10.8-48.8) |
| Sur | 219 | 269.7 | 30.3 | (25.7-35.3) | 193 | 278.4 | 22.3 | (15.2-31.4) | 217 | 420.8 | 19.0 | (13.2-26.7) |
| Indígenas | | | | | | | | | | | | |
| No | 614 | 753.2 | 32.1 | (27.9-36.7) | 468 | 774.0 | 25.3 | (19.8-31.6) | 578 | 1 029.9 | 16.6 | (12.2-22.3) |
| Sí | 73 | 79.9 | 28.6 | (22.2-36) | 57 | 84.8 | 14.5 | (6.9-27.9) | 57 | 75.5 | 36.3 | (22.1-53.4) |
| Índice de condiciones de bienestar | | | | | | | | | | | | |
| Tercil 1 | 297 | 337.4 | 37.2 | (31.7-43.1) | 257 | 332.2 | 26.4 | (19.9-34.2) | 273 | 436.6 | 23.1 | (16.4-31.5) |
| Tercil 2 | 215 | 234.6 | 34.1 | (27.3-41.6) | 168 | 316.5 | 21.4 | (13.6-32) | 210 | 370.4 | 14.7 | (7.5-26.9) |
| Tercil 3 | 160 | 241.2 | 22.2 | (16.2-29.5) | 97 | 201.0 | 26.0 | (14.7-41.7) | 152 | 371.5 | 14.8 | (8.4-24.8) |
| Beneficiarias Oportunidades | | | | | | | | | | | | |
| No | 661 | 811.5 | 31.1 | (27.1-35.3) | 335 | 640.1 | 25.1 | (18.8-32.5) | 466.0 | 895.0 | 15.98 | (11-22.6) |
| Sí | 36 | 34.1 | 40.7 | (25.2-58.2) | 190 | 218.8 | 21.7 | (15.5-29.5) | 120 | 190.0 | 21.9 | (13.7-33.1) |
| Beneficiarias Liconsa | | | | | | | | | | | | |
| No | 644 | 767.4 | 30.3 | (26.8-34.1) | 499 | 797.4 | 23.6 | (18.7-29.2) | 558 | 1 026.2 | 17.7 | (13-23.6) |
| Sí | 53 | 78.2 | 42.3 | (27.3-58.9) | 26 | 61.5 | 32.5 | (8.9-70.4) | 30 | 63.3 | 6.8 | (1.9-21) |



*Ajustado por grupo de edad, área, paridad, condición de indigenismo, nivel educativo, índice de condiciones de bienestar, beneficiarias de *Oportunidades*, Liconsa y por año de encuesta

FIGURA 2. EFECTO DEL ESTADO FISIOLÓGICO SEGÚN LA REGIÓN GEOGRÁFICA PARA RIESGO DE ANEMIA* EN MUJERES DE 12 A 49 AÑOS DE EDAD, DE LAS ENCUESTAS ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

Discusión

Aun cuando en México la prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil ha tenido descensos importantes, ésta continúa siendo un problema serio de salud pública.²⁰

Entre el periodo de 1999 a 2012, se observó una disminución de 10 pp en la prevalencia de anemia en las mujeres en edad fértil. Tal disminución fue mayor en las mujeres embarazadas, mujeres beneficiarias de *Oportunidades*, de Liconsa, indígenas, pertenecientes al tercil bajo del ICB, rurales y de la regiones sur y centro del país. Esta información es relevante, ya que la disminución de la anemia ha sucedido en la población que tiene un mayor rezago socioeconómico y menor calidad de vida.²¹

Asimismo, los resultados de la ENSANUT 2012 sugieren la atención prioritaria a las mujeres embarazadas anémicas, ya que en promedio 1 de cada 6 mujeres embarazadas la padecen. Lo anterior cobra relevancia al observar los daños a la salud con que se asocia la anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas y las repercusiones que tiene en el futuro para el niño; ya que se ha relacionado con un mayor riesgo de mortalidad tanto materna como del niño debido a la severidad de la anemia.⁴⁻⁷

Bajo este contexto, hay que tomar en consideración que la anemia por deficiencia de hierro continúa siendo la principal carencia nutricional tanto en México²²⁻²³

como en el resto del mundo.^{24,25} Las medidas llevadas a cabo para su prevención y manejo todavía son muy limitadas, particularmente en mujeres en edad reproductiva. Al respecto, la mayoría de los estudios se han focalizado en cuantificar su prevalencia y pocos son los que se enfocan en evaluar la eficacia y efectividad de las intervenciones para su prevención y control.²⁶

En mujeres embarazadas, en donde el problema es mayor, algunos estudios han sugerido la suplementación con hierro y otros micronutrientes; sin embargo, no se ha logrado la efectividad deseada debido a lo tardío de la intervención durante el embarazo.^{27,28}

Algunos organismos internacionales han propuesto cuatro estrategias para reducir o erradicar la anemia por deficiencia de hierro: fortificación de alimentos con hierro, suplementación; promoción, comunicación y educación nutricional así como la vigilancia epidemiológica.²⁷ Al respecto, México ha implementado programas de suplementación con hierro y ácido fólico a mujeres embarazadas. Además, cuenta con programas sociales que distribuyen alimentos fortificados con hierro y otros micronutrientes a la población en pobreza; como el complemento fortificado del programa *Oportunidades* y la leche fortificada Liconsa del Programa de Abasto Social de Leche; cuyos efectos han mostrado una disminución importante de la prevalencia de anemia en los niños.^{29,30} Es importante continuar con las estrategias de suplementación y de fortificación de alimentos que den cobertura universal a las mujeres en edad reproductiva; así como evaluar la efectividad de dichos programas en este sector de la población. Paralelamente, resulta necesario identificar y actualizar la contribución de las causas (nutricionales y no nutricionales) de la anemia en esta población.

Es necesario promover el consumo de alimentos biodisponibles en hierro (como las carnes) mediante la educación nutricional y difundir información sobre las consecuencias en la salud que conlleva la anemia y la deficiencia de hierro. Adicionalmente promover y apoyar la lactancia materna exclusiva para mantener las reservas corporales de hierro después del parto, manteniendo el binomio lactancia-amenorrea en aquellas mujeres no anémicas. En las anémicas, se sugiere suplementar con hierro.

En conclusión, a pesar de los avances logrados en la reducción de la anemia en mujeres en edad reproductiva, la magnitud de la anemia sigue siendo de importancia alta. Por lo que es necesario diseñar estrategias de prevención de la deficiencia de hierro, identificar y suplementar a las mujeres en fase de mayor riesgo de anemia y detectar tempranamente la anemia en las mujeres con el fin de detener el desarrollo intergeneracional de la anemia y sus consecuencias asociadas.

Referencias

1. De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M, eds. *Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005*. Base de datos mundial sobre la anemia de la OMS, Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2008.
2. Murray-Kolb LE, Beard JL. Iron treatment normalizes cognitive functioning in young women. *Am J Clin Nutr* 2007;85(3):778-787.
3. Ferreira MU, Da Silva-Nunes M, Bertolino CN, Malafronte RS, Muniz PT, Cardoso MA. Anemia and iron deficiency in school children, adolescents, and adults: a community-based study in rural Amazonia. *Am J Public Health* 2007;97(2):237-239.
4. Leblanc CP, Rioux FM. Iron deficiency anemia following prenatal nutrition interventions. *Can J Diet Pract Res* 2007;68(4):222-225.
5. Levy A, Fraser D, Katz M, Mazor M, Sheiner E. Maternal anemia during pregnancy is an independent risk factor for low birth weight and preterm delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2005;122(2):182-186.
6. Rivera JA, Martorell R, González W, Lutter C, González de Cossío T, Flores-Ayala R et al. *Prevención de la desnutrición de la madre y el niño: el componente de nutrición de la Iniciativa Salud Mesoamérica 2015*. *Salud Publica Mex* 2011;53 supl 3:S303-S311.
7. World Health Organization, United Nations University, UNICEF. *Iron deficiency anaemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers*. Geneva: WHO, 2001.
8. Horton S, Alderman H, Rivera JA. *Copenhagen Consensus 2008. Challenge Paper Hunger and malnutrition*. En: *Copenhagen Consensus 2008 Perspective Paper. Malnutrition & Hunger*. Frederiksberg, Denmark: Copenhagen Consensus, 2008. [Consultado 19 de diciembre de 2012]. Disponible en: http://www.copenhagenconsensus.com/Files/Filer/CC08/Papers/3%20Summaries/Challenges/CP_Summary_Malnutrition_and_Hunger_-_Horton.pdf
9. Shamah LT, Villalpando HS, Rivera DJ, Mejía RF, Camacho CM, Monterrubio EA. Anemia in Mexican women A public Health problema. *Salud Publica Mex* 2003;45 supl 4:S499-S507.
10. Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, García-Guerra A, Mundo-Rosas V, Mejía-Rodríguez F, Domínguez CP. Anemia in Mexican women: Results of two national probabilistic surveys. *Salud Publica Mex* 2009;51 supl 4:S515-S522.
11. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, González de Cossío T, Hernández B, Sepúlveda J. *Encuesta Nacional de Nutrición 1999*. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 1999.
12. Gutiérrez JP y col. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
13. Cohen JH, Haas JD. Hemoglobin correction factors for estimating the prevalence of iron deficiency anemia in pregnant women residing at high altitudes in Bolivia. *Rev Panam Salud Publica* 1999;6:392-399.
14. World Health Organization, United Nations University, UNICEF. *Iron deficiency anaemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers*. Geneva: WHO, 2001.
15. Habitch JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno (Standardization of anthropometric methods in the field). *PAHO Bull* 1974;76:375-384.
16. WHO Anthro for personal computers, version 3.2.2, 2011: Software for assessing growth and development of the world's children. Geneva: WHO, 2010. <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>
17. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85:660-667.
18. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: WHO, 1995.
19. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*, Report of a WHO Consultation on Obesity WHO, Technical Report Series, 894. Geneva: WHO 2000.
20. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Guidelines on food fortification with micronutrients*. France: WHO/FAO, 2006:47.
21. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. *Los mapas de pobreza en México*. México: CONEVAL, 2007.
22. Villalpando S, García A, Ramírez CI, Mejía F, Matute G, Shamah T et al. Iron, zinc and iodide status in Mexican children under 12 years and women 12-49 years of age. A probabilistic national survey. *Salud Publica Mex* 2003;45:S520-529.
23. De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Rebollar R, Shamah-Levy T, Méndez-Gómez I. Nutritional causes of anemia in Mexican children under 5 years. Results from the 2006 National Health and Nutrition Survey. *Salud Publica Mex* 2012;54:108-115.
24. Astigarraga AI, Arrizabalaga B, Aragues P, Erquiaga S. Anemia como problema de salud pública mundial. En: Gil AJ. *Pediatría para la cooperación*. España: Universidad del País Vasco, 2011:171-184.
25. Freire WB. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. *Salud Publica Mex* 1998;40:199-205.
26. Casanueva E, De Regil LM, Flores-Campuzano MF. Anemia por deficiencia de hierro en mujeres mexicanas en edad reproductiva. Historia de un problema no resuelto. *Salud Publica Mex* 2006;48:166-175.
27. Scanlon K, Yip R, Schieve L, Cogswell M. High and low hemoglobin levels during pregnancy: differential risks for preterm birth and small for gestational age. *Obstet Gynecol* 2000;96:741-748.
28. Scholl T. Iron status during pregnancy: setting the stage for mother and infant. *Am J Clin Nutr* 2005;81:1218S-1222S.
29. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, Monterrubio E. Effectiveness of a large-scale iron-fortified milk distribution program on anemia and iron deficiency in low-income young children in Mexico. *Am J Clin Nutr* 2010;91:431-439.
30. Shamah-Levy T, Villalpando S, Rivera-Dommarco J, Mundo-Rosas V, Cuevas-Nasu L, Jiménez-Aguilar A. Ferrous gluconate and ferrous sulfate added to a complementary food distributed by the Mexican nutrition program opportunities have a comparable efficacy to reduce iron deficiency in toddlers. *J Pediatr Gastr Nutr* 2008;47:660-666.