

Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales

Vanessa de la Cruz-Góngora, MC,⁽¹⁾ Salvador Villalpando, MD, PhD,⁽¹⁾ Verónica Mundo-Rosas, MSP,⁽¹⁾ Teresa Shamah-Levy, PhD.⁽¹⁾

De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales. *Salud Publica Mex* 2013;55 suppl 2:S180-S189.

Resumen

Objetivo. Describir la prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. **Material y métodos.** Los datos se distinguen por nivel nacional, regional y rural/urbano. La hemoglobina (Hb) fue medida por Hemocue. Las descripciones se hicieron con frecuencias ajustadas y los confusores se probaron en un modelo de regresión logística. **Resultados.** La prevalencia de anemia en niños en 2012 fue de 23.3% en los de 1 a 4 años, 10.1% en los de 5 a 11 años, y 5.6% en los de 12 a 19 años. En mujeres adolescentes de 7.7% y en hombres de 3.6%. Entre 1999 y 2012 se redujo la prevalencia de anemia en niños de 8.3 puntos porcentuales (pp) en menores de cinco años, 5.1pp en los de 5 a 11 años y 3.6 pp en adolescentes. **Conclusiones.** A pesar de la reducción de la anemia en niños de 1 a 4 años en los últimos 13 años, ésta es aún preocupante. Es necesario actualizar a las comunidades social y médica acerca de ella, así como ampliar la distribución de suplementos de micronutrientes en niños menores de 3 años, además de promover la educación nutricional e incentivar la ingesta de alimentos ricos en hierro.

Palabras clave: anemia; epidemiología; encuestas nutricionales; niños; adolescentes mexicanos

De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Prevalence of anemia in Mexican children and adolescents. Results from three national surveys. *Salud Publica Mex* 2013;55 suppl 2:S180-S189.

Abstract

Objective. To describe the prevalence of anemia in Mexican children and adolescents from ENSANUT 2012. **Materials and methods.** Data had the power to make distinctions at the national, regional and rural/urban dwelling. Hemoglobin was measured by Hemocue. Descriptions were made by adjusted frequencies and 95%CI. Confounders were tested in a logistic regression models. **Results.** The prevalence of anemia in 2012 was: in children 1-4 y, 23.3%; 5-11 y, 10.1%, and 12-19 y, 5.6%. The prevalence in female adolescents was 7.7% and 3.6% in males. Reductions in the prevalence of anemia from 1999 was 8.3pp in <5y, 5.1pp in children 5-11 y and 3.6pp from 2006 in adolescents. **Conclusions.** Despite the decrease in the prevalence of anemia in children 1-4 y in the last 13 years, it still is of great concern. There is a need of awareness among social and medical communities about this, to extend the distribution of micronutrient supplements in children <3y, and to promote nutritional education to incentive mothers to provide foods rich in iron.

Key words: anemia; epidemiology; nutritional surveys; Mexican children; adolescents

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

La prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos ha sido un problema de gran envergadura especialmente en los menores de 2 años, patrón que se ha mantenido desde la encuesta de nutrición de 1999 (54.9% en 1999 y 41.6% en 2006).^{1,2} La anemia tiene consecuencias graves sobre el desarrollo motor³ e intelectual de los niños⁴, y si no se corrige antes de dos años, el daño es irreversible.⁵⁻⁷ En edades más tardías, la anemia, tiene repercusiones reversibles como baja resistencia a la infección y menor resistencia muscular.^{8,9} Otras causas de anemia, tales como las deficiencias de folatos, vitaminas A y B12 pueden verse involucradas.^{10,11}

En esta Encuesta de 2012, se espera que algunos programas públicos tengan efectos sobre la anemia: *Oportunidades* que distribuye alimento fortificado y la leche fortificada distribuida por Liconsa.¹²⁻¹⁴

Este análisis tiene como objetivo describir y comparar la magnitud de la prevalencia de anemia en niños preescolares, escolares y adolescentes mexicanos que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012), con el propósito de generar información que sirva a los tomadores de decisiones para el establecimiento de estrategias de prevención y control y a la comunidad académica, así como analizar las tendencias de la prevalencia de anemia de los últimos 13 años.

Material y métodos

El presente análisis fue realizado utilizando las bases de datos de tres encuestas nacionales de nutrición representativas a nivel nacional, regional y urbano rural, de 1999,¹⁵ 2006² y 2012.¹⁶ Las tres encuestas fueron hechas con metodología comparable, lo cual permite comparar datos a lo largo del tiempo. La Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (ENN 99) recabó información de 18 000 hogares y los grupos encuestados fueron niños de 1 a 11 años y mujeres de 12 a 49 años.¹⁵ La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2006 (ENSANUT 2006) recolectó información en 48 600 hogares siendo representativa a nivel estatal.² La ENSANUT 2012 recabó información de 52 000 hogares, siendo representativa a nivel estatal y considerando todos los grupos de edad de ambos sexos.¹⁶

Descripción y construcción de variables

Se consideró indígena cuando los padres de niños incluidos hablaban alguna lengua indígena. Las localidades menores a 2 500 habitantes se consideraron como rurales.¹⁷

El índice de condiciones de bienestar (ICB) fue construido con base en 10 características de la vivien-

da y posesión de enseres domésticos, empleando un análisis de componentes principales. La resultante explicó el 40.5% de la varianza, con lambda de 3.24 y fue dividida en quintiles considerándose como indicador socioeconómico.¹⁸

El país fue dividido en cuatro regiones geográficas: norte, centro, Ciudad de México y sur, con base en el marco muestral realizado en toda la serie de encuestas.

La afiliación a los servicios de salud se definió si los participantes recibían servicios en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (Pemex), Secretaría de Defensa Nacional / Secretaría de Marina (Sedena/Semar), Secretaría de Salud, Seguro Popular (SSa), Sector Privado u Otros. Los niños fueron identificados como participantes en programas sociales si recibían beneficios del Programa Oportunidades o Liconsa.

El peso y la talla fueron medidos con métodos validados y estandarizados.^{19,20} El IMC se calculó usando el peso y la talla²¹ y fue categorizado como normal, sobrepeso y obesidad, de acuerdo con los criterios de la OMS.^{20,21}

Anemia

La concentración de hemoglobina (Hb) se midió en sangre capilar usando un fotómetro portátil (HemoCue, Angelholm, Sweden).

El diagnóstico de anemia se hizo usando los criterios de la OMS,²² ajustando la Hb por altitud.²³ Los puntos de corte fueron: niños 12-59 meses: <110 g/L, 5-11 años de edad: <115 g/L, adolescentes hombres 12-14 y mujeres mayores de 12 años: <120 g/L; hombres mayores de 15 años: <130g/L.

Análisis estadístico

Las características descriptivas de la muestra se presentan como frecuencias (%) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Para describir las tendencias entre las encuestas se calcularon mediante la prueba de diferencia de proporciones, estimando el valor *p* ajustado por el efecto de diseño de cada encuesta. Se emplearon modelos de regresión logística para estimar el riesgo de anemia de la ENSANUT 2012 ajustando por confusores (sexo, edad, ICB, IMC, área urbano/rural, región geográfica, indigenismo, beneficiario de *Oportunidades* y Liconsa y afiliación a los servicios de salud). La heterogeneidad de efectos por sexo y edad se probó en el grupo de adolescentes.

Las significancia estadística fue una $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.1$ para las interacciones. Todos los análisis fueron

ajustados por el diseño de muestreo de cada encuesta, utilizando el módulo SVY en STATA SE v12 (College Station, USA).

Ética

Las tres encuestas fueron aprobadas por el Comité de Ética, Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México. Las cartas de consentimiento informado fueron firmadas por los padres de los participantes en los estudios y en el caso de niños escolares mayores de 8 años y adolescentes dieron su asentimiento informado.

Resultados

El tamaño de muestra para estimar la prevalencia de anemia en la ENSANUT-2012 fue 7 570 niños menores de 5 años, 13 866 de 5 a 11 años y 11 638 de 12 a 19 años.

Debido a que en algunos grupos señalados el tamaño de muestra fue insuficiente para establecer si los cambios eran significativos, estos resultados deberán ser interpretados con cautela.

Preescolares

La prevalencia nacional de anemia en menores de 5 años fue de 23.3% (IC95% 21.8-24.8), la mayor prevalencia ocurrió en el grupo de 12 a 23 meses (38.3% IC95% 34.9-41.8) (figura 1). No se observaron diferencias en la prevalencia de anemia entre los niños del área urbano/rural, región geográfica, indigenismo, IMC, ni por ser beneficiario de *Oportunidades* y Liconsa (cuadro I). Los niños del quintil más bajo de ICB presentaron mayor prevalencia en comparación con los del quintil más alto (28 vs 19.3%) (figura 2).

Entre 2006 y 2012 se observó una disminución de 3.5 pp en la prevalencia nacional de anemia ($p<0.001$) (figura 1), la disminución fue significativa en todos los grupos de edad ($p<0.001$).

Los preescolares de la zona norte, centro y Ciudad de México no mostraron cambios en la prevalencia; los de la zona sur disminuyeron 5.3 pp ($p=0.002$), los de zonas urbanas 3.6 pp, ($p=0.023$) y los de zonas rurales 3.2 pp, ($p=0.062$).

Los niños indígenas no mostraron cambios en su prevalencia mientras que los no indígenas tuvieron una disminución de 3.9 pp ($p=0.061$). Los beneficiarios de *Oportunidades*, mostraron una disminución de 5 pp ($p=0.005$); los niños del Programa Liconsa no mostraron cambios en el periodo 2006-2012. No se observaron

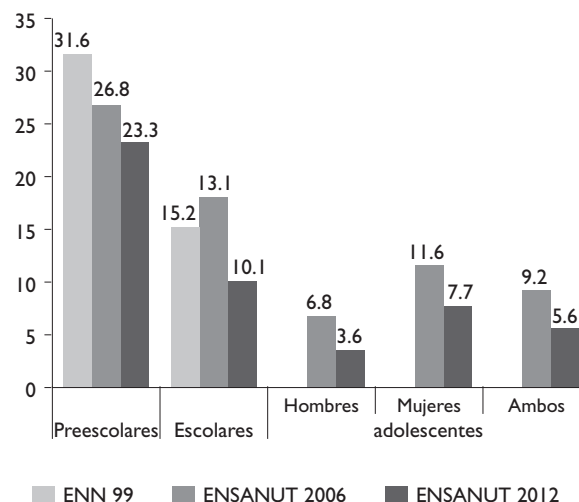


FIGURA 1. COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA NACIONAL DE ANEMIA EN PREESCOLARES, ESCOLARES Y ADOLESCENTES DE LA ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

cambios estadísticos en la prevalencia de anemia por afiliación a los servicios de salud (cuadro I).

Entre 1999-2012 la prevalencia de anemia nacional disminuyó significativamente (-8.3 pp, $p<0.01$); la mayor disminución ocurrió en el grupo de 12 a 23 meses de edad (-16.6 pp, $p<0.001$), los niños indígenas (-14.3 pp, $p<0.001$) y los beneficiarios de *Oportunidades* (-13pp, $p<0.001$) (cuadro I).

En un modelo de regresión logística, los preescolares del tercil más bajo del ICB tuvieron mayor riesgo de anemia comparado con los del tercer tercil (OR=1.76; IC95% 1.0-1.76); en los preescolares a mayor edad, menor probabilidad de anemia (OR=0.62; IC95% 0.57-0.68) (cuadro II).

Escolares

En los niños de 5 a 11 años, la prevalencia nacional de anemia fue de 10.1% (IC95% 9.3-10.9) (figura 1). La mayor prevalencia de anemia ocurrió en los de 5 años (18.3%), en comparación con las otras edades. No hubo diferencias entre los urbanos/rurales, por región geográfica, indigenismo, ni por ser beneficiarios de *Oportunidades* y Liconsa. Los niños con sobrepeso presentaron menor prevalencia comparados con los de IMC normal ($p<0.001$) (cuadro I). Los escolares del quintil más bajo de ICB tuvieron mayor prevalencia que los del quintil más alto (figura 2).

Cuadro I
COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA NACIONAL DE ANEMIA SEGÚN CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS
EN NIÑOS PREESCOLARES Y ESCOLARES DE LA ENN 99, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

	ENN 1999				ENSANUT 2006				ENSANUT 2012				Δ pp (1999- 2012) [‡]	Valor p [‡]	Δ pp (2006- 2012) [§]	Valor p [§]
	n muestra	N (miles)*	%	IC95%	n muestra	N (miles)*	%	IC95%	n muestra	N (miles)*	%	IC95%				
Preescolares																
Grupo de edad (meses)																
12 - 23	1 034	1 167.1	54.9	(51.2-58.6)	1 467	1 705.8	41.6	(37.7-45.7)	1 773	2 077.9	38.3	(34.9-41.8)	16.6	<0.001	3.3	<0.001
24 - 35	1 281	1 528.1	36.3	(33.1-39.6)	1 562	1 833.0	29	(25.6-32.6)	1 888	2 238.6	25.6	(22.5-29.0)	10.7	<0.001	3.4	<0.001
36 - 47	1 427	1 628.1	23.8	(21.2-26.6)	1 734	2 192.8	23.9	(20.7-27.3)	1 954	2 284.8	17.2	(14.8-19.9)	6.6	0.001	6.7	<0.001
48 - 59	1 459	1 719.7	19	(16.7-21.6)	1 855	2 129.1	16.1	(13.8-18.8)	1 955	2 354.7	13.7	(11.5-16.3)	5.3	0.004	2.4	<0.001
12 - 59	5 201	6 043.0	31.6	(30.1-33.2)	6 618	7 860.7	26.8	(25.1-28.6)	7 570	8 956.0	23.3	(21.8-24.8)	8.3	<0.001	3.5	<0.001
Índice de masa corporal																
Delgadez	87	96.0	45.4	(32.5-58.9)	98	124.0	23.2	(13.8-36.4)	96	108.6	27.8	(15.9-43.9)	17.6	0.126	-4.6	0.799
Normal	3104	3603.9	30.8	(28.8-32.8)	4044	4 934.1	27.2	(25.0-29.4)	4802	5 718.0	22.8	(21.0-24.6)	8	<0.001	4.4	0.003
Sobrepeso	471	527.4	32.8	(27.8-38.3)	602	605.6	22.3	(17.9-27.3)	747	899.6	23	(18.5-28.1)	9.8	0.01	-0.7	0.906
Obesidad	1331	1580.5	32.6	(29.6-35.7)	1335	1 642.0	27.8	(24.0-31.9)	1721	2 018.5	24.6	(21.3-28.2)	8	0.001	3.2	0.261
Área																
Urbana	2 928	4 113.6	30.5	(28.5-32.5)	4 573	5 777.3	26.2	(24.1-28.5)	4 626	6 627.7	22.6	(20.8-24.5)	7.9	<0.001	3.6	0.023
Rural	2 273	1 929.3	34.1	(31.9-36.3)	2 045	2 083.4	28.4	(25.6-31.4)	2 944	2 328.3	25.2	(22.8-27.7)	8.9	<0.001	3.2	0.062
Región geográfica																
Norte	1 540	1 094.2	29.8	(26.9-32.9)	1 384	1 537.0	24.1	(21.3-27.2)	1 870	1 762.1	20.8	(18.3-23.6)	9	<0.001	3.3	0.087
Centro	1 636	2 167.7	32.9	(30.16-35.8)	2 592	3 150.0	26.6	(23.5-29.9)	2 725	2 778.0	23.4	(21.0-26.0)	9.5	<0.001	3.2	0.126
Ciudad de México	322	721.6	34	(28.3-40.2)	143	550.0	25.3	(18.1-34.1)	361	1 454.5	25.2	(19.9-31.5)	8.8	0.28	0.1	0.816
Sur	1 703	2 059.5	30.3	(28.1-32.6)	2 499	2 624.0	29	(26.4-31.7)	2 614	2 961.4	23.7	(21.4-26.1)	6.6	<0.001	5.3	0.002
Indígena																
No	4 614	5 368.4	30.5	(28.9-32.2)	6 262	7 288.0	26.9	(25.1-28.8)	6 661	8 120.6	23	(21.4-24.7)	7.5	<0.001	3.9	0.061
Sí	587	674.5	40.2	(35.7-44.8)	356	572.7	25.8	(20.0-32.6)	909	835.5	25.9	(22.2-30.0)	14.3	<0.001	-0.1	0.933
Beneficiario de Oportunidades																
No	4 741	5 594.5	31.3	(29.7-33.0)	4 190	5 401.3	26.3	(24.1-28.5)	4 786	6 160.6	23.3	(21.4-25.3)	8	<0.001	3	0.061
Sí	425	419.8	36	(31.4-40.9)	2 428	2 459.4	28	(25.4-30.9)	1 837	1 582.0	23	(20.4-25.8)	13	<0.001	5	0.005
Beneficiario de Liconsa																
No	4 662	5 346.0	31.2	(29.6-32.8)	6 149	6 984.3	27.3	(25.5-29.2)	5 870	6 604.9	22.8	(21.2-24.6)	8.4	<0.001	4.5	<0.001
Sí	504	668.3	35.3	(30.2-40.7)	469	876.4	22.8	(17.6-29.0)	773	1 150.6	25.6	(20.6-31.3)	9.7	0.031	-2.8	0.654
Afiliación a servicios de salud																
Ninguno	-	-	-	-	3 454	4 472.3	28.1	(25.6-30.8)	1 568	2 126.0	24.7	(21.6-28.1)	-	-	3.4	0.147
IMSS	-	-	-	-	1 616	1 868.0	24.2	(21.1-27.5)	1 779	2 313.8	21.1	(18.2-24.2)	-	-	3.1	0.193
Seguro Popular (SSa)	-	-	-	-	1 152	1 023.1	26.2	(22.7-30.0)	3 953	4 162.7	24.1	(21.9-26.3)	-	-	2.1	0.294
ISSSTE	-	-	-	-	200	242.6	23.2	(16.5-31.7)	190	210.5	18.8	(12.9-26.6)	-	-	4.4	0.484
Sedena/Semar	-	-	-	-	26	23.5	30.1	(13.4-54.5)	26	42.4	12.1	(4.3-29.6)	-	-	nd [#]	
Pemex	-	-	-	-	8	7.8	9.2	(1.0-49.4)	10	17.8	18.2	(4.3-52.7)	-	-	nd [#]	
Particular	-	-	-	-	36	61.5	21.1	(9.6-40.2)	14	39.9	27.7	(8.7-60.8)	-	-	nd [#]	
Otro	-	-	-	-	120	156.7	32.9	(20.2-48.6)	23	28.6	23.4	(9.4-47.3)	-	-	nd [#]	

(Continúa)

(Continuación)

Escolares

Grupo de edad (años)																
5	1 518	1 687.9	23.3	(20.8-25.9)	1 939	2 244.7	22.8	(19.4-26.7)	1 889	2 278.0	18.3	(15.6-21.4)	5	0.017	4.5	<0.001
6	1 451	1 669.2	19.1	(16.7-21.7)	1 944	2 155.7	18.1	(15.6-20.9)	2 023	2 302.4	13.2	(11.2-15.5)	5.9	0.001	4.9	<0.001
7	1 441	1 653.8	17.3	(15.1-19.8)	1 931	1 964.2	15.3	(12.8-18.3)	2 099	2 404.8	11.2	(9.3-13.4)	6.1	<0.001	4.1	<0.001
8	1 561	1 746.8	14.1	(12.1-16.4)	2 104	2 132.8	12.9	(10.7-15.4)	2 116	2 401.0	9.2	(7.5-11.3)	4.9	0.001	3.7	0.0011
9	1 487	1 694.4	11.5	(9.6-13.6)	2 233	2 418.3	8.9	(7.3-10.9)	2 123	2 344.5	8	(6.4-10.0)	3.5	0.009	0.9	0.002
10	1 474	1 679.0	11.1	(9.2-13.4)	2 298	2 497.6	8	(6.6-9.8)	1 724	2 236.5	5.2	(4.0-6.7)	5.9	<0.001	2.8	0.049
11	1 286	1 415.7	9.3	(7.6-11.5)	2 217	2 345.0	7	(5.7-8.5)	1 892	2 556.4	5.7	(4.2-7.7)	3.6	0.036	1.3	0.027
5 a 11 años	10 218	11 546.9	15.2	(14.4-16.1)	14 666	15 758.4	13.1	(12.1-14.1)	13 866	16 523.7	10.1	(9.3-10.9)	5.1	<0.001	3	<0.001
Índice de masa corporal																
Delgadez	162	184.4	14.7	(8.3-24.5)	249	254.2	13	(8.8-18.8)	196	254.8	5.1	(2.4-10.8)	9.6	0.046	7.9	0.045
Normal	7 379	8 185.6	16.1	(15.1-17.1)	9 000	9 787.4	14.5	(13.2-15.8)	8 835	10 479.9	10.8	(9.9-11.8)	5.3	<0.001	3.7	0.000
Sobrepeso	792	972.6	10.6	(8.1-13.7)	2 203	2 277.2	8.8	(7.3-10.7)	1 994	2 309.3	6.9	(5.5-8.8)	3.7	0.032	1.9	0.089
Obesidad	1 705	2 000.0	14	(12.2-16.2)	2 901	3 118.2	11.4	(9.8-13.3)	2 654	3 253.4	9.6	(7.9-11.6)	4.4	<0.001	1.8	0.129
Área																
Urbana	5 619	7 692.2	15	(13.9-16.1)	9 801	11 374.5	13	(11.9-14.2)	8 613	12 375.0	9.7	(8.8-10.8)	5.3	<0.001	3.3	<0.001
Rural	4 639	3 902.2	15.8	(14.7-17.1)	4 865	4 384.0	13.2	(11.8-14.8)	5 253	4 148.7	11	(9.8-12.3)	4.8	<0.001	2.2	0.012
Región geográfica																
Norte	3 103	2 183.3	17.7	(16.1-19.5)	2 999	2 920.8	14.5	(12.8-16.4)	3 480	3 176.4	11	(9.6-12.6)	6.7	<0.001	3.5	0.002
Centro	3 077	3 919.4	13.7	(12.2-15.3)	5 778	6 472.8	12	(10.5-13.8)	4 938	5 036.5	8.7	(7.6-10.1)	5	<0.001	3.3	<0.001
Ciudad de México	699	1 415.0	14.3	(11.5-17.5)	289	982.9	13.3	(9.3-18.7)	695	2 839.2	9.6	(7.2-12.9)	4.7	0.246	3.7	0.59
Sur	3 339	4 029.2	15.7	(14.4-17.1)	5 600	5 381.9	13.5	(12.2-14.9)	4 753	5 471.6	10.9	(9.7-12.3)	4.8	<0.001	2.6	0.006
Indígena																
No	9 151	10 360.1	14.9	(14.0-15.8)	14 019	14 823.6	13.1	(12.2-14.2)	12 948	15 702.6	10	(9.2-10.9)	4.9	<0.001	3.1	<0.001
Sí	1 067	1 186.8	17.9	(15.6-20.6)	647	934.8	11.8	(8.9-15.4)	918	821.1	10.4	(8.2-13.2)	7.5	0.001	1.4	0.589
Beneficiario de Oportunidades																
No	9 223	10 585.7	15.3	(14.4-16.2)	8 016	9 792.6	13.5	(12.2-14.9)	8 289	10 887.3	9.5	(8.6-10.6)	5.8	<0.001	4	<0.001
Sí	807	778.7	17.2	(14.6-20.2)	6 650	5 965.8	12.3	(11.1-13.6)	4 169	3 827.3	10.8	(9.5-12.1)	6.4	<0.001	1.5	0.078
Beneficiario de Liconsa																
No	9 040	10 014.8	15.3	(14.4-16.3)	13 687	14 041.9	13.6	(12.6-14.6)	11 162	12 669.8	10.1	(9.2-10.9)	5.2	<0.001	3.5	<0.001
Sí	990	1 349.7	15.9	(13.3-18.9)	979	1 716.5	9	(6.9-11.6)	1 335	2 078.9	8.7	(6.5-11.7)	7.2	<0.001	0.3	0.995
Afilación a servicios de salud																
Ninguno	-	-	-	-	7 368	8 692.4	13.2	(12.0-14.5)	2 529	3 486.3	11.3	(9.4-13.5)	-	-	1.9	0.178
IMSS	-	-	-	-	3513	3 728.7	13.1	(11.1-15.5)	3 308	4 495.3	10.2	(8.7-12.0)	-	-	2.9	0.048
Seguro Popular (SSa)	-	-	-	-	2 741	2 260.3	12.3	(10.4-14.5)	7 373	7 605.0	9.9	(8.9-11.0)	-	-	2.4	0.017
ISSSTE	-	-	-	-	568	583.2	12.5	(8.7-17.7)	499	675.5	6.3	(4.3-9.0)	-	-	6.2	0.014
Sedena/Semar	-	-	-	-	33	33.0	1.5	(0.2-10.0)	28	36.7	3.8	(1.0-13.1)	-	-	nd [#]	
Pemex	-	-	-	-	44	42.3	4.8	(1.3-16.6)	25	44.2	15.9	(4.5-43.2)	-	-	nd [#]	
Particular	-	-	-	-	66	85.7	9.4	(2.8-27.4)	32	39.9	6	(1.8-18.3)	-	-	nd [#]	
Otro	-	-	-	-	325	326.4	18.9	(12.8-26.9)	63	135.0	2.1	(0.6-7.2)	-	-	16.8	<0.001

* N (Miles) es la expansión de la población total expresado en miles

‡ Δ pp refiere al cambio en puntos porcentuales (pp) en la prevalencia de anemia en 1999 vs 2012 y el valor p asociado a este cambio

§ Δ pp refiere al cambio en puntos porcentuales (pp) en la prevalencia de anemia en 2006 vs 2012 y el valor p asociado a este cambio

nd: dato no disponible

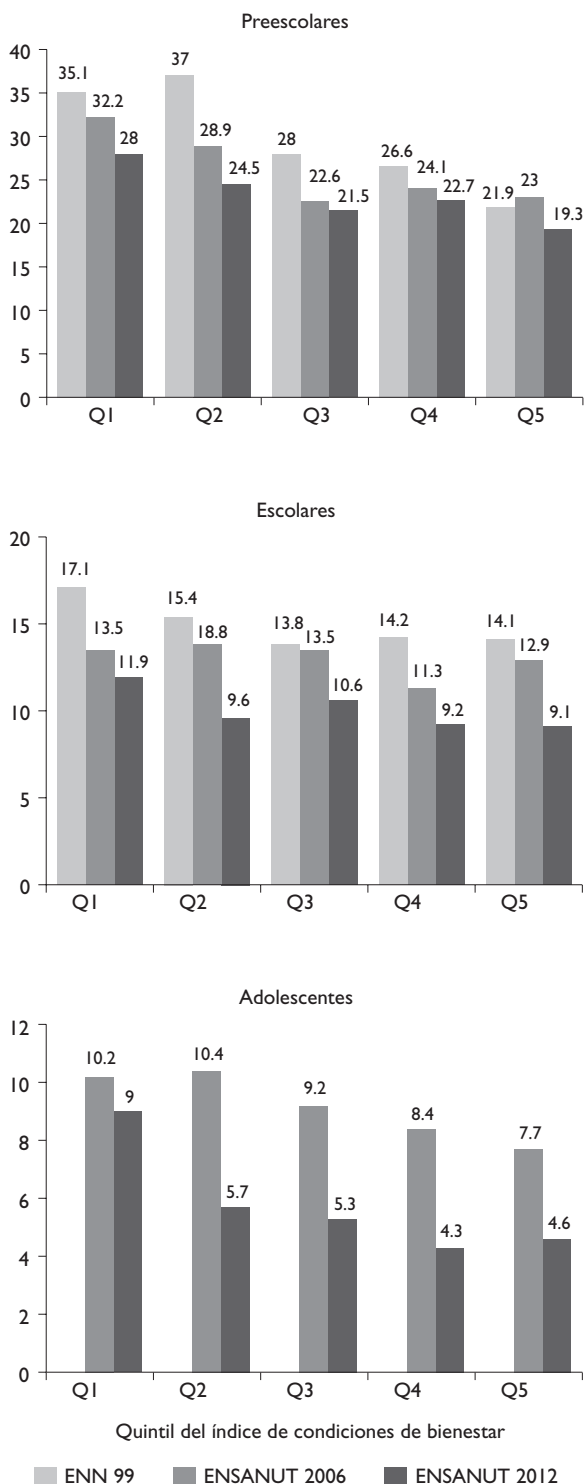


FIGURA 2. COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA DE ANEMIA POR QUINTIL DE CONDICIÓN DE BIENESTAR Y POR GRUPO DE POBLACIÓN DE LA ENN 1999, ENSANUT 2006 Y ENSANUT 2012. MÉXICO

Entre 2006 y 2012 la prevalencia nacional de anemia disminuyó 3 pp ($p<0.001$) (figura 1). Tal disminución fue significativa en todos los grupos de edad, para los niños urbanos y rurales y en las regiones norte, centro y sur, ($p<0.05$).

Los niños escolares indígenas y los beneficiarios de *Oportunidades* y Liconsa no mostraron cambios en su prevalencia de anemia.

Los beneficiarios del IMSS disminuyeron la prevalencia de anemia en 2.9 pp ($p=0.048$), los del Seguro Popular 2.4 pp ($p=0.017$) y los del ISSSTE 6.2 pp ($p=0.014$); los niños escolares que no tenían afiliación no presentaron cambio (cuadro I).

Entre 1999 y 2012 la prevalencia nacional de anemia en escolares disminuyó -5 pp ($p<0.001$). Tuvieron mayor disminución los niños indígenas (-7.5 pp), los beneficiarios de Liconsa (-7.2 pp) y de *Oportunidades* (-6.4pp) ($p<0.005$) (cuadro I).

En un modelo de regresión logística, los escolares de la región norte presentaron mayor riesgo de anemia comparados con los de la región centro (OR=1.39; IC95%; 1.10-1.77). Los niños con sobrepeso presentaron menor riesgo comparados con los de IMC normal (OR=0.70; IC95% 0.51-0.94). La edad fue un factor protector para riesgo de anemia (OR= 0.81; IC95% 0.77-0.85). Los niños afiliados al ISSSTE y a "Otros servicios de salud", presentaron menor riesgo en comparación con los no afiliados a algún servicio de salud (OR= 0.59 y OR=0.22, respectivamente) (cuadro II).

Adolescentes

La prevalencia nacional de anemia en adolescentes fue de 5.6% (IC95% 4.9-6.4), siendo mayor en las mujeres (7.7%) que en los hombres (3.6%) (figura 1). La prevalencia de anemia no fue diferente por área urbano/rural, región geográfica, indigenismo, ni por beneficiarios de *Oportunidades* y Liconsa ($p>0.05$). Los adolescentes obesos presentaron menor prevalencia de anemia comparados con los de IMC normal (3.9% vs 6.1%, $p=0.003$) (cuadro III). Los adolescentes del quintil más bajo de ICB tuvieron una prevalencia mayor que los del quintil superior (figura 2).

Entre 2006 y 2012 se observó una disminución de 3.6 pp en la prevalencia nacional de anemia ($p<0.001$) siendo similar en hombres y mujeres (figura 1). La disminución de la prevalencia fue significativa en todas las edades excepto en los de 12 y 17 años.

Los adolescentes del área urbana, rural, de las regiones norte, centro y sur, así como los indígenas y beneficiarios de los programas *Oportunidades* y Liconsa, mostraron reducciones significativas en la prevalencia de anemia ($p<0.001$). La mayor reducción se observó en los adolescentes de 14 y 15 años (-6 y -4.9 pp, $p<0.001$),

Cuadro II
MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA RIESGO DE ANEMIA ESTIMADO EN CADA GRUPO DE POBLACIÓN.
México, ENSANUT 2012

	Preescolares			Escolares			Adolescentes		
	OR	IC95%		OR	IC95%		OR	IC95%	
Sexo femenino	0.89	0.73	1.09	0.98	0.82	1.17	0.04	0.00	0.36
Edad (años)	0.62	0.57	0.68	0.81	0.77	0.85	0.79	0.70	0.88
Interacción sexo-* edad	-	-	-	-	-	-	1.29	1.12	1.49
Índice de masa corporal (IMC normal es la referencia)									
Delgadez	1.10	0.49	2.45	0.42	0.18	0.97	1.39	0.67	2.92
Sobrepeso	0.98	0.71	1.34	0.70	0.51	0.94	1.02	0.68	1.51
Obesidad	1.02	0.82	1.27	0.99	0.77	1.26	0.63	0.45	0.87
Tercil del Índice de Condición de Bienestar (tercil 3 es la referencia)									
Tercil 1	1.33	1.00	1.76	1.08	0.85	1.38	1.59	1.09	2.33
Tercil 2	1.05	0.80	1.37	1.17	0.92	1.48	1.18	0.85	1.64
Beneficiario Oportunidades (Sí)	0.86	0.70	1.06	1.19	0.97	1.46	0.80	0.57	1.12
Beneficiario Liconsa(Sí)	1.16	0.86	1.56	0.95	0.67	1.35	0.61	0.33	1.13
Área rural (urbana es la referencia)	1.02	0.83	1.27	1.08	0.89	1.32	0.86	0.64	1.16
Región geográfica (Centro es la referencia)									
Norte	0.87	0.69	1.10	1.39	1.10	1.77	1.03	0.73	1.45
Cd de México	1.04	0.71	1.53	1.01	0.68	1.50	1.01	0.52	1.94
Sur	0.88	0.70	1.10	1.19	0.95	1.49	1.12	0.77	1.64
Indígena (Sí)	0.78	0.60	1.02	0.96	0.69	1.33	1.00	0.55	1.80
Afilación a algún servicio de salud (ninguno es la referencia)									
IMSS	0.92	0.69	1.23	0.93	0.70	1.25	1.04	0.67	1.63
ISSSTE	0.84	0.49	1.45	0.59	0.36	0.98	0.77	0.39	1.50
Pemex	0.87	0.12	6.24	1.86	0.45	7.69		nd	
Sedena/Semar	0.45	0.14	1.45	0.39	0.11	1.41		nd	
Seguro Popular	1.01	0.79	1.29	0.85	0.66	1.09	1.28	0.88	1.86
Sector Privado	1.67	0.31	9.04	0.60	0.16	2.27	0.36	0.05	2.56
Otros	1.02	0.32	3.28	0.22	0.06	0.84	1.65	0.30	9.15
Intercepto	1.89	0.91	3.95	0.53	0.32	0.88	1.49	0.24	9.21

nd= debido al insuficiente tamaño de muestra en estas categorías, esta estimación no fue posible

con obesidad (-5.9 pp, $p<0.001$); indígenas (-5.6 pp, $p<0.001$), beneficiarios del ISSSTE e IMSS (-4.8 y -4.7 pp, respectivamente, $p<0.05$), y los que no tenían ninguna afiliación (-4.5 $p<0.001$) (cuadro III).

En el modelo de regresión logística, se observó que en las mujeres, a mayor edad el riesgo de anemia

aumentó comparado con los hombres (OR =1.29). El riesgo de anemia fue mayor en adolescentes del tercil más bajo de ICB comparados con los del tercil alto (OR=1.59). Los adolescentes obesos tuvieron menor riesgo comparados con los de IMC normal (OR=0.63) (cuadro II).

Cuadro III
COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA NACIONAL DE ANEMIA EN ADOLESCENTES DE LA ENSANUT 2006
Y ENSANUT 2012 SEGÚN CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS, MÉXICO

	ENSANUT 2006				ENSANUT 2012				Δ pp (2006-2012) [‡]	Valor p [‡]
	n muestra	Expansión			n muestra	Expansión				
	N (miles)*	%	IC95%	N (miles)*	%	IC95%				
Grupo de edad (años)										
12	2 116	2 651.7	11.5	(9.4-14.0)	1 714	2 416.2	9.7	(7.5-12.5)	1.8	0.32
13	2 126	2 815.0	7.8	(6.4-9.4)	1 533	2 180.7	5.4	(4.0-7.2)	2.4	0.04
14	1 920	2 597.7	9	(7.4-11.1)	1 515	2 267.4	4.1	(3.0-5.6)	4.9	<0.001
15	1 824	2 434.6	10	(8.0-12.5)	1 426	2 325.8	4	(2.8-5.6)	6	<0.001
16	1 664	2 249.3	9.2	(7.5-11.3)	1 443	2 429.8	5.2	(3.5-7.6)	4	0.02
17	1 536	1 927.2	8.5	(6.7-10.8)	1 374	2 336.0	5.3	(3.5-7.9)	3.2	0.06
18 y 19	2 765	3 570.9	8.6	(7.2-10.3)	2 633	4 300.5	5.5	(4.2-7.1)	3.1	0.01
12 a 19	13 951	18 246.4	9.2	(8.5-10.0)	11 638	18 256.4	5.6	(4.9- 6.4)	3.6	<0.001
Área										
Urbana	9 769	13 453.5	9.2	(8.3-10.1)	7 527	13 755.5	5.4	(4.6-6.3)	3.8	<0.001
Rural	4 182	4 792.9	9.3	(8.1-10.7)	4 111	4 501.0	6.3	(5.3-7.6)	3	<0.001
Región geográfica										
Norte	2 947	3 360.8	9.5	(8.2-11.1)	3 041	3 352.6	5.4	(4.4-6.5)	4.1	<0.001
Centro	5 513	7 625.0	8.3	(7.2-9.6)	4 210	5 791.9	5.2	(4.1-6.4)	3.1	<0.001
Ciudad de México	313	1 185.1	5.5	(3.0-9.8)	608	2 978.0	4.7	(2.8-7.8)	0.8	0.89
Sur	5 178	6 075.5	10.9	(9.8-12.2)	3 779	6 133.9	6.6	(5.5-8.0)	4.3	<0.001
Índice de masa corporal										
Delgadez	222	270.6	7	(4.1-11.6)	190	326.3	6.9	(3.5-13.0)	0.1	0.842
Normal	8 811	11 808.4	8.8	(7.9-9.7)	7 204	11 441.8	6.1	(5.2-7.1)	2.7	<0.001
Sobrepeso	1 701	2 162.1	9.6	(7.4-12.4)	1 613	2 441.2	5.7	(4.1-7.9)	3.9	0.015
Obesidad	3 050	3 803.2	9.8	(8.2-11.6)	2 510	3 856.2	3.9	(3.0-4.9)	5.9	<0.001
Indígena										
No	13 308	17 050.2	9	(8.3-9.8)	10 917	17 343.0	5.6	(4.9-6.3)	3.4	<0.001
Sí	643	1 196.2	12.3	(9.7-15.5)	721	913.4	6.7	(4.2-10.4)	5.6	0.02
Beneficiario de Oportunidades										
No	8 368	11 741.5	9.1	(8.2-10.2)	7 053	11 642.7	5.2	(4.4-6.2)	3.9	<0.001
Sí	5 583	6 504.9	9.4	(8.3-10.5)	3 510	4 847.0	5.9	(4.8-7.2)	3.5	<0.001
Beneficiario de Liconsa										
No	13 196	16 601.0	9.4	(8.7-10.2)	9 728	14 766.4	5.7	(4.9-6.5)	3.7	<0.001
Sí	755	1 645.4	7.3	(4.4-11.6)	882	1 776.5	3.6	(2.1-6.2)	3.7	0.018
Afiliación a servicios de salud										
Ninguno	7 217	10 349.3	9.3	(8.4-10.3)	2 648	4 673.6	4.8	(3.7-6.3)	4.5	<0.001
IMSS	3 318	4 044.0	9.5	(8.0-11.4)	2 732	4 628.8	4.8	(3.6-6.4)	4.7	<0.001
Seguro Popular (SSa)	2 328	2 367.6	8.9	(7.3-10.9)	5 590	7 918.4	6.9	(5.9-8.0)	2	0.032
ISSSTE	638	821.7	8.2	(5.1-13.0)	529	791.3	3.4	(1.8-6.3)	4.8	0.035
Sedena/Semar	30	38.6	7.3	(1.6-27.1)	15	28.2	0	-	nd	
Pemex	39	56.1	7.7	(3.1-17.6)	21	44.3	0	-	nd	
Particular	76	176.2	3.6	(1.1-11.0)	36	50.2	1.8	(0.3-11.3)	nd	
Otro	281	364.3	10.9	(6.6-17.5)	59	103.6	6.5	(1.4-25.3)	nd	

* N (Miles) es la expansión de la población total expresado en miles

‡ Δ pp refiere al cambio en puntos porcentuales (pp) en la prevalencia de anemia en 2006 vs 2012, y el valor p asociado a este cambio

nd= dato no disponible

Discusión

La anemia continúa siendo un problema grave en México a pesar de haber disminuido 16.6 pp en los últimos 13 años en niños menores de 2 años. Este grupo es el de más alto riesgo para anemia ya que aproximadamente 50% se debe a deficiencia de hierro.¹¹ En la población más vulnerable de los niños de 6 años y en los escolares, como los indígenas, los del tercil más bajo del ICB y los beneficiarios de Liconsa, no mostraron ningún cambio en la prevalencia de anemia.

Los resultados de este estudio plantean la necesidad de vigilar la focalización de los programas de ayuda alimentaria y fortalecer a las instituciones de salud para la detección temprana de la anemia.

La anemia por deficiencia de hierro es responsable de un mal desarrollo intelectual que resulta irreversible si no se trata antes de los dos años de edad.⁶ La anemia por deficiencia de hierro en México es la principal causa nutricional de la anemia y se asocia con la pobre ingesta de tejidos animales, que son fuentes de hierro biodisponible (heme) y a la alta ingesta de maíz, con un alto contenido de fitatos que inhiben la absorción de hierro (no-heme).¹¹

El problema es también importante en las mujeres adolescentes y que aumentará en la edad adulta por la pérdida de sangre menstrual y durante el embarazo.²⁴ Esta deficiencia seguirá siendo un mecanismo para perpetuar la pobreza, ya que una alta proporción de estas adolescentes se embarazaran a temprana edad, concibiendo hijos que desarrollan anemia y deficiencia de hierro,²⁵⁻²⁷ además de las consecuencias propias de la anemia en estas mujeres jóvenes.^{28,29}

Recomendaciones

Es importante la educación de las madres para incentivar el consumo de alimentos con hierro biodisponible, particularmente en los niños menores de 2 años, promoviendo la ablactación (a los seis meses de edad) con alimentos con hierro biodisponible y alimentos que favorecen su absorción y utilización, como los que tienen alto contenido de vitaminas C, A y ácido fólico.^{29,30}

Es necesario que las condiciones de bienestar social mejoren en las comunidades más pobres, ya que redundará en las condiciones de salud y nutrición de sus miembros. Es necesario motivar e incentivar a las madres a que cumplan las recomendaciones para el consumo de los alimentos fortificados distribuidos por *Oportunidades* y Liconsa ya que han contribuido a una importante reducción de la prevalencia de anemia en los niños.^{13,14}

Es necesario que las instituciones de salud tengan mayor información para la detección temprana de la anemia en los niños y población de mayor riesgo, además de proporcionar información nutricional al personal de primer contacto (médicos, enfermeras) para orientar nutricionalmente a sus pacientes.

Resulta necesario implementar programas de intervención para las mujeres adolescentes para combatir la anemia, como una estrategia para detener y combatir el desarrollo intergeneracional de la anemia.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de Eric Mauricio López por facilitar el acceso a las bases de datos de las encuestas utilizadas en este estudio.

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

Referencias

- Villalpando S, Shamah-Levy T, Ramirez-Silva CI, Mejia-Rodriguez F, Rivera JA. Prevalence of anemia in children 1 to 12 years of age. Results from a nationwide probabilistic survey in Mexico. *Salud Publica Mex* 2003;45 Suppl 4:S490-S498.
- Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, eds. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
- Shafir T, Angulo-Barroso R, Jing Y, Angelilli ML, Jacobson SW, Lozoff B. Iron deficiency and infant motor development. *Early Hum Dev* 2008;84(7):479-485.
- Gordon N. Iron deficiency and the intellect. *Brain Dev* 2003;25(1):3-8.
- Eden AN. Iron deficiency and impaired cognition in toddlers: an underestimated and undertreated problem. *Paediatr Drugs* 2005;7(6):347-352.
- Logan S, Martins S, Gilbert R. Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of three with iron deficiency anaemia. *Cochrane Database Syst Rev* 2001(2):CD001444.
- Madan N, Rusia U, Sikka M, Sharma S, Shankar N. Developmental and neurophysiologic deficits in iron deficiency in children. *Indian J Pediatr* 2011;78(1):58-64.
- Ekiz C, Agaoglu L, Karakas Z, Gurel N, Yalcin I. The effect of iron deficiency anemia on the function of the immune system. *Hematol J* 2005;5(7):579-583.
- Eklom B. Micronutrients: effects of variation in [Hb] and iron deficiency on physical performance. *World Rev Nutr Diet* 1997;82:122-130.
- Villalpando S, Perez-Exposito AB, Shamah-Levy T, Rivera JA. Distribution of anemia associated with micronutrient deficiencies other than iron in a probabilistic sample of Mexican children. *Ann Nutr Metab* 2006;50(6):506-511.
- De la Cruz-Gongora V, Villalpando S, Rebollar R, Shamah-Levy T, Mendez-Gomez Humaran 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(2):108-115.

12. Barquera S, Rivera-Dommarco J, Gasca-García A. Policies and programs of food and nutrition in Mexico. *Salud Publica Mex* 2001;43(5):464-477.
13. Villalpando S, Shamah T, Rivera JA, Lara Y, Monterrubio E. Fortifying milk with ferrous gluconate and zinc oxide in a public nutrition program reduced the prevalence of anemia in toddlers. *J Nutr* 2006;136(10):2633-2637.
14. Rivera JA, Sotres-Alvarez D, Habicht JP, Shamah T, Villalpando S. Impact of the Mexican program for education, health, and nutrition (Progresá) on rates of growth and anemia in infants and young children: a randomized effectiveness study. *JAMA* 2004;291(21):2563-2570.
15. Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, González de Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado Nutricio en Niños y Mujeres en México. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 1999.
16. Gutierrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernandez S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martinez M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
17. Población Rural y Rural Ampliada en México 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 2005. [Consultado 2012 noviembre 10]. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2000/pob_rural/Rural_y_Rural_Ampliada.pdf.
18. Resano E, Méndez I, Shamah T, Rivera J, Sepúlveda J. Methods of the National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex* 2003;45(sup 4):558-564.
19. Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign(IL): Human Kinetics Books, 1991.
20. Habicht JP. Standardization of quantitative epidemiological methods in the field. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974;76(5):375-384.
21. WHO Anthro for personal computers, version 3.2.2, 2011: Software for assessing growth and development of the world's children. Geneva: WHO, 2010. [Consultado 2012 diciembre 17]. Disponible en: (<http://www.who.int/childgrowth/software/en/>).
22. WHO, Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.
23. 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(9):660-667.
24. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anaemia. [Consultado 2012 noviembre 17]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf.
25. 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.
26. Coad J, Conlon C. Iron deficiency in women: assessment, causes and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2011;14:625-634.
27. Goonewardene M, Shehata M, Hamad A. Anaemia in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2012;26:3-24.
28. Koura GK, Ouedraogo S, Le Port A, Watier L, Cottrell G, Guerra J, et al. Anaemia during pregnancy: impact on birth outcome and infant haemoglobin level during the first 18 months of life. *Trop Med Int Health* 2012;17:283-291.
29. Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003.
30. World Health Organization/United Nations University/UNICEF. Iron deficiency anaemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Geneva: WHO, 2001.