

VARIABLES ASOCIADAS A LA CALIDAD DE LA DIETA EN PREESCOLARES DE HIDALGO, MÉXICO

ASSOCIATED FACTORS WITH DIET QUALITY IN PRESCHOOL CHILDREN FROM HIDALGO, MEXICO

Marcos Galván G. (1), Eduardo Atalah S. (2)

(1) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

Programa de Doctorado en Nutrición y Alimentos, Universidad de Chile. Santiago de Chile.

(2) Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago de Chile.

ABSTRACT

Nutrition and health are both associated with the nutritional status of individuals. In this paper we evaluate the quality of the diet and its association with relevant socioeconomic aspects in preschool children from Hidalgo, Mexico. We obtained data for children 24-59 months of age on weight, height, food intake using 24-hr recall and socioeconomic data. The data was processed in PLANUT 3.0, ANTHRO 2005 and STATA 9.0. The median value of calorie intake was 1090 and 933 Kcal/day for boys and girls respectively; higher intakes were observed in urban areas. The group presented deficiencies in calorie intake, retinol, calcium, iron and zinc. Variables that showed significant association with percent adequacy were mother's use of indigenous language, beneficiaries of food programs and weekly food expenditure. The most relevant problems were chronic undernutrition in rural communities (23.9%) and obesity in urban areas (10.6%). Differences in the quality of the diet and nutritional status between rural and urban areas in Hidalgo, Mexico reflect the socioeconomic inequalities in social groups and smaller regions.

Key words: diet; socioeconomic; preschool; undernutrition; obesity; Hidalgo, Mexico.

Este trabajo fue recibido el 5 de Mayo de 2008 y aceptado para ser publicado el 10 de Noviembre de 2008

INTRODUCCIÓN

La alimentación es uno de los principales factores que determina el estado de salud de la población, siendo indispensable una ingesta adecuada de energía y nutrientes para el crecimiento y desarrollo celular (1,2). En los países en desarrollo una alta proporción de niños no cuenta con dietas suficientes en cantidad y calidad, lo que ocasiona una alta prevalencia de desnutrición (3). Concurrentemente en los últimos años se ha registrado un incremento en el consumo de alimentos de alta densidad energética y disminución de los niveles de actividad física, provocando un aumento de la obesidad infantil (4).

La ingesta insuficiente de macro y micronutrientes aún es frecuente en preescolares mexicanos (5,6). En este grupo se ha reportado un bajo porcentaje de adecuación en el consumo de energía, vitamina A, ácido fólico, hierro y calcio (7). Ello es consistente con las altas

prevalencias registradas de deficiencia de hierro sérico (22,6%) y ácido fólico (11,2%) en niños de tres a cuatro años (6). Aunado a las deficiencias, se ha identificado que la mitad de la energía total que ingieren los preescolares mexicanos proviene del consumo de alimentos industrializados, lo que profundiza los desequilibrios de la alimentación en este grupo de edad (8).

La dieta está determinada por diversos factores sociales, económicos y culturales, especialmente por los recursos económicos disponibles en la familia. Las familias de bajos ingresos destinan una alta proporción del gasto familiar a la adquisición de alimentos, prefiriendo generalmente aquellos de mayor contenido energético y menor costo (9,10). En tanto familias de mejor posición económica prefieren alimentos más saludables, como frutas y verduras, lácteos, carnes magras y productos bajos en calorías (11). La adquisición de alimentos también está ligada a los gustos y preferencias, y su

consumo se hace de acuerdo con determinados patrones culturales o transculturales (12). En niños pequeños se ha identificado que características de la madre (edad, grado de escolaridad, número de hijos, tipo de actividad, entre otros), determinan el tipo de alimentos consumidos y la calidad de la dieta (13,14).

El Estado de Hidalgo se ha ubicado dentro de las regiones de México con altas prevalencias de desnutrición (5,6). La Encuesta Estatal de Nutrición Hidalgo 2003 (EENH03), mostró en menores de 5 años una prevalencia de peso bajo de 7,4%, retraso en el crecimiento de 19,3%; emaciación de 2,2% y obesidad de 5,6% (15). Los datos disponibles sobre el tipo y cantidad de alimentos consumidos por este grupo de edad, y su relación con factores ambientales y sociales en el contexto actual son escasos. En este trabajo se pretende evaluar la calidad de la dieta y su relación con factores socioeconómicos relevantes en una muestra de preescolares del estado de Hidalgo, México, lo que aportará mayores antecedentes para establecer recomendaciones que permitan reducir los riesgos de déficit nutricional y obesidad infantil.

SUJETOS Y MÉTODO

Tipo de estudio. Los datos de este estudio derivan de la Encuesta Estatal de Nutrición Hidalgo 2003, estudio transversal con representatividad para cinco regiones del estado de Hidalgo, México y del área urbana y rural.

Universo. La población de estudio de la EENH2003 fueron todas las familias de todos los estratos socioeconómicos que en el momento de aplicar los instrumentos, residían en las viviendas ubicadas en localidades urbanas y rurales de los 84 municipios del estado y que incluían al menos un niño menor de 5 años.

Muestra. Para el presente estudio se calculó un tamaño de muestra que permitiera identificar diferencias en los promedios de adecuación del consumo de energía para localidades urbanas y rurales. Se consideró una adecuación promedio de 80%, una desviación estándar de 35% de la adecuación promedio, nivel de significancia de 0,05 (1-β), test de dos colas y poder de 80% (1-α), con lo que se determinó un tamaño de muestra de 48 sujetos por tipo de localidad. Se agregó 20% más de casos para evitar pérdidas del poder en la muestra por datos incompletos. La selección de la muestra fue aleatoria, a partir de los cuestionarios de dieta aplicados en la EENH03 en los niño(a)s de 24 a 59 meses de edad de dos regiones del Estado de Hidalgo (región Huasteca y Tula-tepejil).

Instrumentos y procedimientos. Se midió el peso corporal y talla de los niños, de acuerdo con técnicas estandarizadas (16). El peso se determinó con básculas

con precisión de 0,10 kg (SECA, modelo 286) y la talla fue con el sujeto de pie utilizando estadiómetro portátil con precisión de 1 mm (SECA, modelo 208). La información de variables socioeconómicas se captó con un cuestionario multidimensional. La dieta se obtuvo por una encuesta de recordatorio de 24 horas (17), entrevistando a la madre o responsable de la alimentación del niño(a) en su domicilio de lunes a viernes excepto en días festivos. Todas las mediciones se realizaron por nutricionistas y profesionales entrenados y estandarizados. Se recabaron datos sobre el consumo de alimentos del día anterior y la cantidad de cada uno de los alimentos en medidas caseras, mostrando modelos de utensilios para cuantificar lo más exactamente posible el tamaño de las porciones consumidas por el niño(a). Para las preparaciones se desglosaron todos los ingredientes detallando las cantidades en gramos o ml. Cada una de las minutas fueron ingresadas en el programa PLANUT versión 3.0 (18). Este programa cuenta con información de tablas de composición de alimentos de países de América Latina, incluido México y fue complementada con datos de otras tablas de composición de alimentos mexicanos y del etiquetado nutricional (19,20). Para alimentos preparados se elaboraron recetas locales que fueron incorporadas a la base de cálculo de PLANUT 3.0.

Para la definición del estado de nutrición se calcularon los puntajes Z de los indicadores de peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) y peso para la talla (P/T) con base en la nueva referencia de crecimiento OMS 2006 (21). Los puntajes fueron calculados utilizando el programa ANTHRO (22). Se diagnosticaron como normales a aquellos niño(a)s cuyos puntajes Z de los indicadores se encontraron entre -2 y 2; *desnutrición global* <-2 del indicador P/E; *desnutrición crónica* <-2 del indicador T/E; *desnutrición aguda* <-2 del indicador P/T; y obesidad >2 del indicador P/T.

Para calcular el porcentaje de adecuación del consumo de energía se utilizaron las recomendaciones FAO/OMS 2004; para proteínas FAO/OMS 1985 y para retinol, calcio, hierro y zinc las recomendaciones del Instituto de Medicina de EUA (23-26). En todos los casos se consideró deficiente un porcentaje de adecuación menor al 75% de la recomendación.

Análisis estadístico. El análisis se realizó en el programa Stata 9.0. Se analizó la normalidad de cada variable aplicando test de Shapiro-Wilk, dado que la mayoría de las variables de consumo alimentario no tuvieron distribución normal, se calcularon percentiles e intervalos de confianza. Se computó la proporción de niño(a)s con consumo inferior al 75% de la recomendación y la distribución de cada indicador antropométrico estudiado. Para evaluar diferencias del consumo

de energía, nutrimentos y de la calidad de la dieta en relación a variables socioeconómicas se aplicó test de Kruskal-Wallis. Para evaluar diferencias entre variables categóricas se usó el test de χ^2 . En todos los casos se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La mediana del porcentaje de adecuación del consumo de energía y de todos los nutrimentos estudiados

fue inferior al 100%, con excepción de las proteínas, siendo levemente superior para el sexo masculino, pero sin diferencias significativas (tabla 1).

Una información similar según área de residencia se presenta en la tabla 2, observándose un consumo significativamente menor de energía, proteínas y calcio en preescolares de localidades rurales.

Casi la mitad de los preescolares presentó un consumo inferior al 75% de las recomendaciones de energía y nutrimentos, especialmente en calcio y zinc,

TABLA 1

Mediana del porcentaje de adecuación del consumo diario de energía y nutrimentos en niño(a)s de 2 a 5 años del Estado de Hidalgo, México.

	RI ^a	Masculino (n=69)			Femenino (n=50)			p
		Ingesta p ^b 50	% adecuación p ^b 50	IC ^c 95%	Ingesta p ^b 50	% adecuación p ^b 50	IC ^c 95%	
Calorías (kcal)	1200 ^b	1090,5	87,2	80,9-93,3	933,4	81,1	67,0-96,4	NS
Proteínas (g)	16,5	32,5	197,3	174,1-243,8	25,5	179,0	152,5-223,5	NS
Retinol (µg)	366	227,0	62,0	40,6-79,1	191,2	52,2	29,9-83,1	NS
Calcio (mg)	700	431,4	61,6	48,2-73,6	284,9	40,7	29,6-66,8	NS
Hierro (mg)	9,0	4,8	53,7	48,4-62,1	5,0	56,5	50,4-71,4	NS
Zinc (mg)	4,5	3,4	77,1	67,9-86,8	3,4	75,7	62,8-91,3	NS

^aRI= Promedio de la recomendación internacional; ^bp= valor percentilar; ^cIC= intervalo de confianza.

^bPara el sexo masculino se consideró un promedio de 1250 Kcal y para el femenino 1150 Kcal;

TABLA 2

Mediana del porcentaje de adecuación del consumo diario de energía y nutrimentos en niño(a)s de 2 a 5 años por tipo de localidad en el Estado de Hidalgo, México.

	Urbano (n=47)			Rural (n=73)			p
	Ingesta p ^b 50	% adecuación p ^b 50	IC ^c 95%	Ingesta p ^b 50	% adecuación p ^b 50	IC ^c 95%	
Calorías (kcal) ^a	1115,5	92,9	86,5-101,4	907,1	75,5	67,6-89,9	< 0,01
Proteínas (g)	40,1	243,2	197,0-270,7	27,5	166,7	152,8-187,5	< 0,01
Retinol (µg)	286,1	78,1	44,5-97,8	148,4	40,5	34,2-62,3	NS
Calcio (mg)	513,1	73,3	56,3-99,1	313,9	44,8	36,0-53,4	< 0,01
Hierro (mg)	4,5	50,8	45,8-62,3	5,0	55,7	52,0-65,0	NS
Zinc (mg)	3,5	78,2	72,8-94,1	3,1	70,4	53,7-83,8	NS

^aSe consideró una recomendación promedio diaria de ingesta de 1200 Kcal; ^bp=valor percentilar; ^cIC= intervalo de confianza

donde el bajo consumo afecta casi a tres de cada cuatro niños. En localidades rurales la calidad de la dieta fue aún más deficiente, siendo significativas las diferencias para energía, retinol y calcio (tabla 3).

Un análisis del grado de adecuación de la dieta en función de algunas variables sociodemográficas se presenta en la tabla 4. Se observó en preescolares de madres que no saben leer y escribir, beneficiarios de

programas de alimentación, madres hablantes de lengua indígena y menor gasto semanal en alimentos, un menor porcentaje de adecuación del consumo de energía, siendo significativas las diferencias en estas dos últimas características. Para la ingesta de retinol se encontraron diferencias significativas con el gasto semanal en alimentos, siendo mayor el consumo en niño(a)s de familias que invierten más recursos en el gasto semanal en

TABLA 3

Proporción de niño(a)s de 2 a 5 años con consumo inferior al 75% de la recomendación

	Sexo		p	Localidad		p
	Masculino %	Femenino %		Urbano %	Rural %	
Calorías (kcal)	33,3	48,0	NS	23,9	49,3	< 0,01
Proteínas (g)	2,9	6,0	NS	2,1	5,5	NS
Retinol (meq)	58,5	60,0	NS	46,8	67,1	< 0,02
Calcio (mg)	62,3	70,0	NS	51,0	75,0	< 0,01
Hierro (mg)	74,2	76,6	NS	75,0	73,9	NS
Zinc (mg)	48,5	48,0	NS	40,4	53,4	NS

TABLA 4

Mediana del porcentaje de adecuación del consumo diario de energía y nutrientes relacionados con características socioeconómicas en niño(a)s de 2 a 5 años del Estado de Hidalgo, México.

	Lengua indígena de la madre		Madre que sabe leer y escribir		Beneficiario programas alimentarios		Gasto semanal alimentos (US\$) ^f	
	Si	No	Si	No	Si	No	18 a 36	37 a 99
	% RI ^a	% RI ^a	% RI ^a	% RI ^a	% RI ^a	% RI ^a	% RI ^a	% RI ^a
Calorías (Kcal) ^b	67,3*	90,9*	87,8	72,2	79,2	92,5	77,5*	100,1*
Proteínas (g)	152,7*	221,2*	195,1	144,8	173,9	226,6	177,5*	204,6*
Retinol (meq)	38,8	64,5	59,2	49,1	61,8	44,4	44,7*	90,8*
Calcio (mg)	41,7*	65,8*	52,5	52,3	42,4*	23,2*	45,9*	71,4*
Hierro (mg)	56,6	51,1	54,4	62,2	56,6	47,7	55,5	50,0
Zinc (mg)	62,2	77,7	77,7	64,4	73,3	77,7	71,1	86,6

^a% RI= Porcentaje de adecuación con base en la mediana de ingesta diaria; ^bSe consideró una ingesta promedio diaria de 1200 Kcal;

^cValor del dólar americano Mex\$ 11,2; *Diferencias significativas p<0,05

alimentos. En el caso del calcio, su consumo fue mayor y estadísticamente significativo en niño(a)s de madres que no hablan lengua indígena, que son beneficiarios de programas alimentarios y que gastan mayor cantidad de dinero en alimentos.

La evaluación nutricional de la muestra estudiada mostró una alta prevalencia de desnutrición crónica, coexistiendo con algún grado de obesidad en los menores de cinco años. La prevalencia de desnutrición crónica fue más del doble en mujeres respecto a hombres significativamente mayor en localidades rurales. Inversamente la obesidad fue mayor en localidades urbanas y en los varones (tabla 5).

Aún cuando se encontró un menor porcentaje de adecuación del consumo de energía y nutrimentos en preescolares con desnutrición crónica, las diferencias no fueron significativas.

DISCUSIÓN

Este estudio identificó en preescolares del Estado de Hidalgo México, un bajo porcentaje de adecuación del consumo de energía, calcio, retinol y hierro, y casi del 200% para el consumo de proteínas, lo que es consistente con datos nacionales de niño(a)s mexicanos (7). En el caso del zinc, el porcentaje de adecuación fue inferior a lo reportado por la encuesta nacional (77% vs 116%) y la mitad de los niño(a)s presentó un consumo inferior al 75%. En poblaciones con retraso del crecimiento como la del presente estudio (7,27), un factor que contribuye

a aumentar la deficiencia de zinc, es el alto contenido de quelantes en la dieta, limitando la absorción de este y otros minerales. La EENH03 encontró que la mitad de los niños de localidades rurales consumía café hasta 4 veces a la semana, lo que puede afectar la absorción del zinc (15).

Las niñas de este estudio presentaron los menores porcentajes de adecuación y una alta proporción presentó deficiencias en la dieta. Datos nacionales y de países en desarrollo han identificado a las mujeres de sectores pobres con mayor riesgo que los varones, en sufrir de déficit en la ingesta de energía y vitaminas (7,28). La proporción de preescolares de localidades rurales que presentaron deficiencias en la dieta fue excesivamente alta, lo que se confirma en reportes de países en desarrollo que señalan a los niños de comunidades rurales como un grupo de alto riesgo de sufrir inseguridad alimentaria (29).

El uso de lengua indígena en la madre, utilizada en este estudio como característica de pertenecía a un grupo indígena, se asoció significativamente a un menor consumo de energía, proteínas y retinol. Los niño(a)s de grupos indígenas en países de América Latina han presentado menor consumo de alimentos de alto valor biológico y altas prevalencias de desnutrición (30-32). En niño(a)s menores de 4 años de 19 comunidades indígenas del sur de México se encontró que la leche, el huevo y las carnes contribuían sólo con el 11% de la ingesta de energía, y la desnutrición estuvo asociada al déficit en la ingesta de hierro, energía, calcio y proteínas (33).

TABLA 5

Prevalencia de mala nutrición en niño(a)s de 2 a 5 años del Estado de Hidalgo, México.

	Desnutrición global ^a	Desnutrición crónica ^b	Desnutrición aguda ^c	Obesidad ^d
	%	%	%	%
Sexo				
Femenino (n=50)	6,1	30,0*	2,0	0,0
Masculino (n=69)	1,4	13,2*	1,4	11,5
Localidad				
Urbano (n=47)	0,0	14,8	2,1	10,6
Rural (n=73)	5,5	23,9	1,4	4,2
Total (n=119)	3,3	20,3	1,6	6,7

^aindicador Peso/Edad < -2Z; ^bindicador Talla/Edad < -2Z; ^cindicador Peso/Talla < -2Z;

^dindicador Peso/Talla > 2Z; *Diferencias significativas p<0,05

Una de las variables que han sido fuertemente vinculadas con la condición de alimentación y nutrición del niño es la escolaridad de la madre. Los niños de madres que saben leer y escribir mostraron en este estudio una tendencia de mejores condiciones en su dieta. Se ha demostrado que madres con mayores habilidades en lectura y escritura muestran mejor conocimiento sobre los cuidados de la alimentación y salud, lo que podría contribuir con mejores prácticas de la alimentación en la familia (34). A su vez la escolaridad podría estar relacionada con el nivel socioeconómico; en un estudio se encontró que el bajo nivel de escolaridad en los padres y bajo ingreso estaba asociado con baja ingesta de frutas y verduras frescas, y mayor consumo de alimentos industrializados y grasas de mala calidad en sus hijos, confirmando la influencia de ambas variables en la calidad de la dieta (35).

Los programas de alimentación tienen por objetivo mejorar la disponibilidad y acceso de alimentos y/o nutrientes en los grupos vulnerables. En el caso reportado se encontró en los preescolares que no recibían beneficios de los programas alimentarios un mejor consumo de energía que los participantes (92% vs 79%), lo que indica una adecuada focalización de los beneficiarios, pero al parecer no ha sido suficiente para disminuir la brecha en el consumo de alimentos (36). La ingesta de retinol, hierro y calcio fue mayor en los beneficiarios de programas, probablemente porque varios de los apoyos se dan en forma de suplementos nutricionales; sin embargo aún no se logra cubrir las recomendaciones internacionales que garanticen un mejor estado de salud y nutrición en los preescolares de Hidalgo (37).

En este reporte se detectó una asociación de un mayor gasto en alimentos con un mejor consumo de energía, proteínas, retinol y calcio. Es evidente que las marcadas diferencias en el gasto en alimentos está determinando la calidad nutricional de la dieta y seguridad alimentaria en los preescolares de Hidalgo, como se ha reportado en poblaciones de países en desarrollo (38,39).

La desnutrición crónica es un indicador de una alimentación deficiente y la obesidad representa un exceso en el consumo de energía (2). Si bien las tendencias mundiales y nacionales apuntan a una disminución de la desnutrición crónica (3, 27), las prevalencias registradas en localidades rurales en este estudio fueron altas (23.9%), similar a lo reportado por la EENH03 (21.5%) y lo señalado para el estado de Hidalgo por la última encuesta nacional (23.3%) (40). En contraste, el sobrepeso en preescolares sigue una tendencia creciente y es de mayor magnitud en localidades urbanas de países en desarrollo (41). Así se registró en el presente análisis para el área urbana (10.6%) y por la EENH03

(8%), pero no fue consistente con lo encontrado por la última encuesta nacional, que señaló para Hidalgo una prevalencia menor para el medio urbano y rural (5%) (40). Esta inconsistencia, puede deberse a diferencias en el diseño metodológico, la temporalidad de los datos y el patrón de crecimiento empleado. Además en países de América Latina, se ha encontrado que el 10% de la variabilidad en la prevalencia de sobrepeso es dependiente de la prevalencia de retraso del crecimiento (42).

Al comparar el consumo de energía y nutrientes de los niños estudiados por estado de nutrición, no se observaron diferencias significativas, sin embargo las altas prevalencias de mala nutrición pueden reflejar en alguna medida su historia alimentaria (43,44). Lo que no es posible asegurar, ya que sólo se reportó información de la alimentación de un día y no es indicativo de la alimentación habitual.

Aparentemente existe una inconsistencia al reportar baja adecuación del consumo de energía y al mismo tiempo una alta prevalencia de obesidad en esta población. Lo que podría deberse a un sub-registro en la información reportada por la madre o bien por que la encuesta de un día no es sensible para detectar estas diferencias, aún cuando si se logra captar diferencias entre tipo de localidad. El número de casos reportado en el presente estudio es limitado, lo que impide sacar mayores conclusiones, sin embargo la información que aportan los resultados es valiosa, ya que hasta el momento no existen datos sobre el consumo de nutrientes en este grupo.

Se concluye que los preescolares del estado de Hidalgo México, presentan deficiencias en el consumo de energía y nutrientes, y que los niños de localidades rurales tienen mayores desventajas que los de localidades urbanas en la calidad de la dieta. Las características que más se relacionaron con disminución del porcentaje de adecuación al consumo fueron un menor gasto semanal en alimentos y el uso de lengua indígena de la madre. Los contrastes de la calidad de la dieta y el estado de nutrición entre localidades rurales y urbanas del estado de Hidalgo, México, reflejan la desigualdad socioeconómica entre grupos sociales y micro regiones.

RESUMEN

La alimentación es el principal factor que determina el estado de nutrición y salud. En este trabajo se pretende evaluar la calidad de la dieta y su asociación con factores socioeconómicos relevantes en preescolares del Estado de Hidalgo, México. Se obtuvieron datos de peso y talla, dieta por recordatorio de 24 horas y datos socioeconómicos de niño(a)s de 24 a 59 meses. Los datos se procesaron en PLANUT 3.0, ANTHRO 2005

y STATA 9.0. La mediana de consumo fue de 1090 para niños y 933 Kcal en niñas, siendo mayor el consumo de energía en localidades urbanas. El grupo estudiado presentó importantes deficiencias en el consumo de energía, retinol, calcio, hierro y zinc. Las variables que mostraron significativa asociación con porcentaje de adecuación fueron uso de lengua indígena en la madre, beneficiarios de programas alimentarios y gasto semanal en alimentos. Los problemas más relevantes fueron la desnutrición crónica en localidades rurales (23,9%) y la obesidad en urbanas (10,6%). Los contrastes de la calidad de la dieta y estado de nutrición entre localidades rurales y urbanas del estado de Hidalgo, México, reflejan la desigualdad socioeconómica entre grupos sociales y micro regiones.

Palabras claves: dieta; socioeconómicos; preescolares; desnutrición; obesidad; Hidalgo.

Dirigir la correspondencia a:

Sr.

Marcos Galván

Departamento de Salud Pública y Nutrición
INTA

Universidad de Chile

El Líbano 5524

Macul, Santiago - Chile

Fax: 2214030

Teléfono: 9781518

E-mail: mgalvan73@hotmail.com

BIBLIOGRAFIA

1. Wu G, Bazer FW, Cudd TA, Meininger CJ, Spencer TE. Maternal nutrition and fetal development. *J Nutr* 2004;134:2169-72.
2. Kurpad A, Muthayya S, Vaz M. Consequences of inadequate food energy and negative balance in humans. *Public Health Nutr* 2005;8:1053-76.
3. United Nations System. Standing Committee on Nutrition. 5th Report on the world nutrition situation. Geneva: World Health Organization, 2004.
4. de Onis M, Blösner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr* 2000;72:1032-39.
5. Ávila A, Shamah T, Chávez A. Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición en el Medio Rural 1996. México D.F: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, 1997.
6. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, González de Cossio, Hernández B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
7. Barquera S, Rivera J, Safdie M, Flores M, Campos-Nonato I, Campirano F. Energy and nutrient intake in preschool and school age Mexican children: National Nutrition Survey 1999. *Salud Pública Mex* 2003;4:s540-s50.
8. González-Castell D, González-Cossio T, Barquera S, Rivera J. Alimentos industrializados en la dieta de los preescolares mexicanos. *Salud Pública Mex* 2007;49:345-56.
9. de Oliveira SP. Change in food consumption in Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 1997;47:22-4.
10. Gamboa-Delgado EM, López-Barbosa N, Vera-Cala LM, Prada-Gómez GE. Displaced and local children's alimentary patterns and nutritional state in Piedecuesta, Colombia. *Rev Salud Pública* 2007;9:129-39.
11. Marín-León L, Segal-Correa AM, Panigassi G, Maranhá LK, Sampaio M, Pérez-Escamilla R. Food Insecurity perception in families with elderly in Campinas, Sao Paulo, Brazil. *Cad Saude Publica* 2005;14:33-40.
12. Rozin P. The meaning of food in our lives: a cross-cultural perspective on eating and well-being. *J Nutr Educ Behav* 2005;37:s107-12.
13. McIntyre L, Glanville NT, Raine KD, Dayle JB, Anderson B, Battaglia N. Do low-income lone mothers compromise their nutrition to feed their children?. *CMAJ* 2003;168:686-91.
14. Ukwuani FA, Suchindran CM. Implications of women's work for child nutritional status in sub-Saharan Africa: a case study of Nigeria. *Soc Sci Med* 2003;56:2109-21.
15. Galván M, González-Unzaga M, López-Rodríguez G. Estado de nutrición de los niños menores de cinco años y sus madres en el estado de Hidalgo. Encuesta Estatal de Nutrición Hidalgo 2003. Pachuca México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2008.
16. Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.
17. Gibson RS. Principles of Nutrition Assessment. Food consumption of individuals. Nueva York: Oxford University Press, 1990:37-47.
18. Organización Panamericana de la Salud. PLANUT 3.0. Washington DC: OPS; 2004 <http://www.panalimentos.org/planut>><http://www.panalimentos.org/planut>.
19. Chavéz M. Tablas de valor nutritivo de los alimentos. México: Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", 1970.
20. Morales J, Babinsky V, Bourges H, Camacho E.

- Tablas de Composición de Alimentos Mexicanos. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", 2000.
21. WHO multicentre growth reference study group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatrica* 2006; 450:76-85.
 22. World Health Organization. Anthro 2005, Beta version Feb 17th, 2006: Software for assessing growth and development of the world's children. Geneva: WHO, 2006 <http://www.who.int/childgrowth/software/>.
 23. FAO/OMS/UNU. Human energy requirements. Technical paper series, No. 1. Rome: FAO, 2004.
 24. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. WHO Technical report series, No. 724. Geneva: World Health Organization, 1985.
 25. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and Fluoride. Washington DC: National Academy Press, 1997.
 26. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington DC: National Academy Press, 2001.
 27. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
 28. Ortega MI, Valencia ME. Measuring the intakes of food and nutrients of marginal population in north-west México. *Public Health Nutr* 2002;5:907-10.
 29. Joffe M. Health, livelihoods, and nutrition in low-income rural systems. *Food Nutr Bull* 2007; 28:s227-36.
 30. Larrera C, Freire W. Social inequality and child malnutrition in four Andean countries. *Rev Panam Salud Pública* 2002;11:356-364
 31. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Ogden CL, Dietz WH. Racial and ethnic differences in secular trends for childhood BMI, weight and height. *Obesity* 2006;14:301-8.
 32. Rivera JA, Monterrubio EA, González-Cossío T, García-Feregrino R, García-Guerra A, Sepúlveda-Amor J. Nutritional status of indigenous children younger than five years of age in Mexico: Results of a National Probabilistic Survey. *Salud Publica Mex* 2003;45:S466-76.
 33. Arnaud M, López M, Mataix J. Entorno social y desnutrición en niños de 1 a 4 años de comunidades indígenas de México. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2005;11:128-34.
 34. Hameida J, Billot L, Deschamps JP. Growth of preschool children in the Libyan Arab Jamahiria: regional and sociodemographic differences. *East Mediterr Health J* 2002;8:458-69.
 35. Sausenthaler S, Kompauer I, Mielck A, Borte M, Herbarth O, SCAF B, von Berg A, Heinrich J. Impact of parental education and income inequality on children's food intake. *Public Health Nutr* 2007;10:24-33.
 36. Galván M, Amigo H. Programas destinados a disminuir la desnutrición crónica. Una revisión en América Latina. *Arch Latinoam Nutr* 2007;57:316-25.
 37. Villalpando S, Pérez-Expósito 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;50:506-11.
 38. Frongillo EA, de Onis M, Hanson K. Socioeconomic and demographic factors are associated with worldwide patterns of stunting and wasting of children. *J Nutr* 1997;127:2302-09.
 39. Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006;84:289-98.
 40. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Hidalgo. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007.
 41. de Onis M, Blösner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr* 2000;72:1032-39.
 42. Duran P, Caballero B, de Onis M. Then association between stunting and overweight in Latin American and Caribbean preschool children. *Food Nutr Bull* 2006;27:300-5.
 43. Ruel M, Menon P. Child feeding practices are associated with child nutritional status in Latin America: Innovative uses of the demographic and health surveys. *J Nutr* 2002; 132:1180-87.
 44. van der Merwe J, Kluyts M, Bowley N, Marais D. Optimizing the introduction of complementary foods in the infant's diet: a unique challenge in developing countries. *Matern Child Nutr* 2007;3:259-70.