

Alimentos industrializados en la dieta de los preescolares mexicanos

Dinorah González-Castell, M en C,^(I) Teresa González-Cossío, M en C, PhD,^(I)
Simón Barquera, M en C, PhD,^(I) Juan A. Rivera, M en C, PhD.^(I)

González-Castell D, González-Cossío T,
Barquera S, Rivera JA.
Alimentos industrializados en la dieta
de los preescolares mexicanos.
Salud Pública Mex 2007;49:345-356.

Resumen

Objetivos. Clasificar los alimentos consumidos por preescolares mexicanos, en relación con su proceso de elaboración y temporalidad:a) industrializados modernos (IM),b) industrializados tradicionales (IT) y c) no industrializados (NI). **Material y métodos.** Con base en información del recordatorio de 24 horas de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 en niños de 1-4 años ($n=1\ 070$) se analizó la contribución de cada categoría de alimentos en energía, macronutrientos y fibra. **Resultados.** La contribución de energía a partir de IM e IT, respectivamente, fue: energía, 17 y 31%; proteína total, 14 y 25%; proteína vegetal, 10 y 10%; proteína animal, 17 y 34%; carbohidratos, 18 y 26%; fibra, 4 y 5%; grasa total, 15 y 41%; grasa saturada, 16 y 52%; y colesterol, 7 y 7 por ciento. **Conclusiones.** Los alimentos industrializados aportan más de 39% de la energía, proteína animal, carbohidratos y grasas a la dieta de los preescolares mexicanos. Se recomienda la participación de la industria alimentaria para prevenir la mala nutrición infantil en México.

Palabras clave: alimentos industrializados; dieta; preescolares; México

González-Castell D, González-Cossío T,
Barquera S, Rivera JA.
Contribution of processed foods to the energy, macronutrient
and fiber intakes of Mexican children aged 1 to 4 years.
Salud Pública Mex 2007;49:345-356.

Abstract

Objective. To classify the foods consumed by Mexican children 1-4 years in three food categories according to the preparation process and temporality: a) Processed Modern Foods (PMF), b) Processed Traditional Foods (PTF) and c) Non-Processed Foods. **Material and Methods.** Twenty-four-hour dietary recalls were collected from the National Nutrition Survey 1999 in children 1-4 years ($n=1070$). The contribution of each food category to the total energy, macronutrient and fiber intakes was analyzed. **Results.** The contribution of PMF and PTF was as follows, respectively: Energy: 17%, 31%; total protein: 14%, 25%; non-animal protein: 10%, 10%; animal protein: 17%, 34%; carbohydrates: 18%, 26%; fiber: 4%, 5%; total fat 15%, 41%; saturated fat 16%, 52%; and cholesterol 7%. **Conclusions.** The contribution of PF to the diets of Mexican children accounts for >39% of energy, total protein, animal protein, carbohydrates and fat. The authors recommend the participation of food industry to prevent malnutrition in children.

Keywords: processed foods; diet; preschool; Mexico

El mundo ha experimentado modificaciones drásticas en los patrones de procesamiento de alimentos. En el pasado, éste se realizaba de forma predominante en el hogar y dependía de tecnología relativamente simple, con algún grado de procesamiento artesanal en el ámbito colectivo local. En la actualidad, varios de los alimentos

consumidos por la población se procesan de manera industrial mediante tecnología compleja, en centros que concentran volúmenes elevados de producción, casi siempre alejados del ámbito local.¹

La primera etapa de penetración de firmas transnacionales en México comienza a finales del siglo XIX con

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

Fecha de recibido: 23 de enero de 2007 • Fecha de aceptado: 11 de julio de 2007

Solicitud de sobreídos: Juan A. Rivera. Centro de Investigación en Nutrición y Salud. Instituto Nacional de Salud Pública.

Avenida Universidad 655, Col. Santa María Ahuacatitlán, 62508 Cuernavaca, Morelos, México.

Correo electrónico: jrivera@correo.insp.mx

la agroindustria (control de insumos para la agricultura), en tanto que otras firmas se dedican a la producción de alimentos para el mercado interno, esto último a partir de comienzos del siglo XX.² Una segunda etapa se inicia a partir de la Segunda Guerra Mundial en la que nuevas firmas estadounidenses aparecen en 1955 en América Latina para satisfacer necesidades alimenticias de las clases medias y altas de la población urbana, para lo cual introducen productos de un fuerte valor agregado, como subproductos de carne, leche, cereales para desayuno, platos preparados, aceites, salsas y confitería. A partir de entonces la presencia de los alimentos industrializados en el mercado ha aumentado de forma vertiginosa.

Encuestas realizadas en zonas rurales de México durante los últimos 40 años han documentado incrementos del consumo de alimentos industrializados (AI),^{3,4} aun en lugares apartados.

El procesamiento industrial aumenta la vida de anaqueles de los alimentos y el uso de empaques u otros medios de contención facilita su manipulación y transporte, lo que redunda en la posibilidad de grandes volúmenes de distribución y venta. Además, el procesamiento permite la modificación de sabores y características de los alimentos para mejorar su palatabilidad, lo que favorece su aceptación y volúmenes de venta. Esto ha llevado al desarrollo de alimentos industrializados con alta densidad energética, debido a los elevados contenidos de grasas, con frecuencia provenientes de aceites vegetales parcialmente hidrogenados, los cuales son ricos en ácidos grasos *trans*, o bien debido a grandes contenidos de carbohidratos simples o azúcares,^{5,6} que se aceptan bien por su palatabilidad. Además, los alimentos industrializados tienen niveles aumentados de sodio y bajo contenido de fibra.⁷ En virtud de estas características de la composición de los alimentos industrializados, existe preocupación por sus posibles efectos adversos sobre la nutrición, la composición corporal y la salud de la población.

Por otro lado, la tecnología de alimentos permite la adición de nutrientes deficientes en la dieta, por ejemplo, micronutrientos, lo que hace posible incrementar el valor nutritivo de los alimentos e influir de modo positivo en el estado nutricio de la población.⁸⁻¹⁰

En México persisten problemas de desnutrición en menores de cinco años, como la baja talla para la edad, la anemia y la deficiencia de varias vitaminas y minerales, en especial hierro, cinc y vitamina A. Además, la mala nutrición por exceso (sobrepeso) se convirtió en un problema de salud pública debido a que ha aumentado en menores de cinco años.^{11,12}

La dieta es un determinante importante para una buena o mala nutrición poblacional; en esa medida, el estudio de la contribución de los alimentos indus-

trializados a la dieta de la población es relevante para entender el papel que juegan éstos hoy en día. El presente trabajo estudia la dieta en una muestra nacional probabilística de niños de 1 a 4 años de edad participantes en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (ENN-1999).¹³ Los alimentos consumidos se clasifican como industrializados o no industrializados y asimismo como tradicionales o modernos. Con esta información se analizó la contribución de cada grupo de alimentos al consumo total de energía, macronutrientos y fibra y su distribución en subgrupos poblacionales.

Material y métodos

Diseño y población de estudio

El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) condujo entre octubre de 1998 y marzo de 1999 la ENN-1999, en una muestra probabilística nacional de 21 000 hogares en México. El esquema de selección de la muestra de viviendas estudiadas fue polietápico, estratificado y por conglomerados y en él la última unidad de selección fue la vivienda. La metodología de muestreo, así como las tasas de respuesta, se describen de manera detallada en otras publicaciones.¹³ La muestra resultante es representativa del ámbito nacional, zonas urbanas (≥ 2500 habitantes) y rurales (<2500) y cuatro regiones que se describen en la sección de métodos. En todos los hogares participantes se obtuvo el consentimiento del padre o tutor. El proyecto recibió aprobación de la Comisión de Ética del INSP.

El siguiente es un análisis de la submuestra de dieta que se constituyó con 4 200 hogares seleccionados para aplicar el recordatorio de 24 horas a todos los niños de 1 a 4 años de los hogares seleccionados ($n=1\,072$). De cada estrato que representaban los participantes de la encuesta se calcularon factores de expansión específicos. Para efectos de este estudio, se excluyeron del análisis a dos niños que mostraban datos atípicos del consumo de alimentos. Por lo tanto, se recalcularon los factores de expansión para los estratos a los que pertenecían los dos niños con la finalidad de tener la misma representación en miles (10 582.2).

Obtención y procesamiento de datos

Medición de la ingestión de alimentos

La recolección de datos de dieta se realizó a través del cuestionario de recordatorio de consumo de alimentos durante el día anterior a su aplicación, denominado "recordatorio de 24 horas"; por lo general, éste se aplicó

a la madre y, en su ausencia, a la persona a cargo de alimentar al niño o preparar sus alimentos. El recordatorio de 24 horas de consumo del niño a través de la madre o cuidadora se ha validado con amplitud.¹⁴⁻¹⁶ Se indagó sobre el consumo dentro y fuera del hogar. No se consideró la leche materna debido a que no se cuantificó en la ENN-1999.

Los días de aplicación del cuestionario fueron martes a sábado, siempre y cuando el día anterior no fuera día festivo, es decir, se captó información de algún día de consumo entre el lunes y el viernes, sin incluir los días festivos. Personal capacitado en la metodología dietética descrita aplicó el cuestionario.

Para aumentar la precisión en la recolección de datos se pesó el mayor número posible de alimentos consumidos cuando estaban presentes en el hogar, para lo cual se utilizaron básculas especiales (Ohauss, modelo L-500, capacidad 1-5 000 g, con una precisión de ± 2 g y calibrada). Los líquidos consumidos se calcularon mediante medición de las cantidades referidas por la informante, con el uso de tazas graduadas con capacidad de 250 ml.

Composición de energía y nutrientes de la dieta

Se calculó el valor nutritivo de los alimentos a partir de una base de composición de alimentos compilada por el INSP.¹⁷ Se obtuvo información sobre la composición nutrimental de los ingredientes utilizados en preparaciones de alimentos. Se presentan datos de energía, proteína total, proteína vegetal, proteína animal, carbohidratos, grasa total, grasa saturada, colesterol y fibra.

Clasificación de alimentos y categorías de análisis

El cuadro I presenta el sistema de clasificación de alimentos desarrollado de acuerdo con el proceso de elaboración y época desde su incorporación a la dieta de los mexicanos. En este cuadro se presentan las definiciones de la operatividad para clasificar cada alimento, de acuerdo con el proceso de elaboración, industrializado¹⁸ o local. Para definir los alimentos, según fuera la temporalidad, se dividieron por la época de su incorporación a la dieta de los mexicanos en: a) modernos y b) tradicionales.

El análisis de energía, macronutrientos y fibra se realizó para las siguientes categorías: a) grupo de industrializados modernos (IM); b) grupo de industrializados tradicionales (IT); y c) no industrializados (NI). Este último grupo se integra con cuatro subgrupos: grupo local tradicional, grupo de no procesados, grupo local moderno y grupo local tradicional preparaciones.

Análisis estadístico

La investigación se efectuó con apego al diseño muestral de la ENN-1999 (estratos y conglomerados) y se aplicaron factores de expansión. El consumo de energía y nutrientes de los niños fue similar entre las regiones Ciudad de México y Centro ($p>0.05$), aunado a un menor tamaño de muestra de la Ciudad de México; por este motivo, la región Centro incluye datos de ambas regiones.

Para conocer el porcentaje de la contribución aportada por cada uno de los tres grupos de alimentos (IM, IT y NI), se calcularon las proporciones e intervalos de confianza dentro de cada categoría para cada uno de los grupos estudiados. Al utilizar las variables de proporciones para cada nutriente como variable continua, se aplicó la prueba *t* de Student para detectar diferencias entre los grupos. Se empleó el paquete estadístico Stata versión 7.0.*

Estratificación para análisis

Para los análisis se estratificaron las siguientes variables: a) edad de los niños (12-23 meses y 24-59 meses); b) sexo; c) localidades rurales ($<2\ 500$ habitantes) y urbanas ($\geq 2\ 500$ habitantes); d) regiones geográficas de residencia:[‡] Norte, Centro, Ciudad de México y Sur; y e) categorías de Índice de Condiciones de Bienestar (ICB): bajo, medio y alto. El ICB se derivó del primer componente obtenido a través del análisis de componentes principales de características de la vivienda y posesión de enseres domésticos.¹⁹ Sólo las variables con un factor de carga >0.7 se mantuvieron en el modelo. Éstas incluyen material del piso de la casa, agua entubada, posesión de refrigerador, lavadora y estufa y número de aparatos eléctricos (radio, televisión, videocámara, teléfono y computadora). El componente representó 56% del total de la varianza. El factor estandarizado resultante se dividió en terciles que conformaron el ICB resultante (bajo, medio y alto).

* Stata 7.0. Statistical Software: Release 7.0. College Station, TX: Stata Corporation. 2001.

[‡] Estados que constituyen las regiones geográficas, Norte: Baja California Norte, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas; Centro y Ciudad de México: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México (sin incluir municipios ni localidades conurbadas de la Ciudad de México), Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas, Distrito Federal y localidades conurbadas del Estado de México; y Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

Cuadro I
DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y GRUPOS DE ALIMENTOS

Proceso de elaboración

Industrializado	Alimentos procesados por industrias alimentarias centralizadas, con altos volúmenes de producción y distribución regional o nacional. ¹ Por lo general son de fácil acceso y se presentan como congelados, enlatados, listos para procesar, cocinar, calentar o consumirse. ¹⁸
Local	Incluye aquellos alimentos elaborados en forma artesanal, en pequeña o muy pequeña industria o en el hogar. La producción es de pequeña escala (cantidad) y satisface las necesidades de un grupo social reducido, como tortillerías, panaderías o molinos.
Época desde su incorporación a la dieta de los mexicanos	
Moderno	Aparecen en las últimas décadas como resultado del avance tecnológico en la industria de los alimentos. Su inclusión en la dieta comenzó a incrementarse a fines de la década de 1920; algunos de ellos pertenecen a otras culturas y se han adaptado de diferentes maneras a la alimentación del mexicano: preparados y modificados de leche, saborizantes artificiales, refrescos, preparaciones conocidas como refrigerios o comida rápida, elaboradas de forma local o industrial: sándwich, hot dogs, papas a la francesa, pizza, entre otros
Tradicional	Alimentos y preparaciones que han formado parte de la alimentación del mexicano desde antes del siglo XX, alimentos básicos en la dieta (a base de maíz, granos y semillas); destaca el uso de técnicas y maquinaria artesanal; casi siempre se producen por cultivo local o de ganadería de traspatio; en casos extremos representan un aporte alto o único (en algunas zonas rurales muy pobres) para la localidad, por ejemplo, leche de cabra
Alimentos industrializados	
Industrializados modernos (IM)	Alimentos industrializados que se han incorporado a la alimentación de los mexicanos. Pueden encontrarse como un solo alimento o en forma de una mezcla indivisible, por ejemplo, leches modificadas en su composición (en polvo, descremadas, semidescremadas, entre otros); cereales para desayuno, pan integral, pan de trigo salado, embutidos, pan dulce empacado, aceites y grasas modificadas, azúcares líquidas y sólidas, refrescos, café instantáneo, productos para bebés y complementos alimenticios
Industrializados tradicionales (IT)	Alimentos que han formado parte de la alimentación mexicana como parte de las costumbres y tradiciones desde antes del siglo XX y que hoy día se producen de forma industrial y a gran escala, por ejemplo, harina de maíz para tortilla o atoles, leche fluida entera de vaca
Alimentos no industrializados	
Preparaciones modernas elaboradas fuera del hogar	Se incluyen sólo preparaciones o ingredientes no considerados como propios de la cocina mexicana, como hamburguesas, sándwich, pizza, entre otros; por ejemplo, una diferencia entre una preparación moderna (malteada) y una tradicional (leche con fruta)
Preparaciones tradicionales elaboradas fuera del hogar	Todas aquellas mezclas en muchos casos de ingredientes indivisibles elaboradas de manera local o casera y que han formado parte de la tradición culinaria, como frijoles o guisados con frijoles, tacos, atoles, tamales, aguas frescas, gordas solas o rellenas, caldos, salsas, barbacoa, guisados (con y sin carne), guisados con vegetales, carnes y pescados fritos o guisados, tortas de verduras o leguminosas, pozole, chilaquiles, sopes, ensaladas, carnitas, entre otros
Tradicionales elaborados localmente	Comprenden aquellos alimentos propios de la cocina mexicana elaborados en el hogar o artesanalmente, en pequeña o muy pequeña escala: tortillas de maíz, pan dulce y de sal (bolillo), grasas animales de gran consumo en México como el chicharrón o la manteca de cerdo; azúcares elaboradas artesanalmente y líquidos caseros
No procesados	Incluyen frutas, verduras, leguminosas, cereales, tubérculos, carnes rojas y blancas, pescado, además de huevos, a veces crudos, sin ningún procesamiento de elaboración más que su recolección, higiene y selección

Resultados

Población de estudio

La mayor proporción (27 y 30%) de los niños estudiados se identificó en los límites de 2 a 4 años. Hay una proporción mayor de niños (53.4) que niñas. Hasta 40%

de la muestra estudiada se encontró en la región Centro y la Ciudad de México. El 60.4% de los encuestados correspondió a zonas urbanas (cuadro II).

Frecuencia de consumo de alimentos

La dieta de los preescolares se conformó con 442 alimentos, de los cuales 35% es industrializado y el resto (65%) no industrializado.

Cuadro II
CARACTERÍSTICAS DE 1 070 NIÑOS MENORES
DE CINCO AÑOS. ENN-1999, MÉXICO

Características		Porcentaje
Muestra	1 070	
Población calculada (miles)	10 582.2	
Edad (años)		
1	171	16.0
2	289	27.0
3	289	27.0
4	321	30.0
Sexo		
Femenino	499	46.6
Masculino	571	53.4
Región*		
Norte	280	26.2
Centro y Ciudad de México	434	40.6
Sur	356	33.3
Tipo de localidad		
Rural	424	39.6
Urbana	646	60.4
Índice de Condiciones de Bienestar‡		
Bajo	390	36.5
Medio	333	31.1
Alto	347	32.4

* Estados dentro de cada región, véase en texto

‡ Calculado a través de análisis de Componentes principales

El 76% ($n=812$) de la población estudiada consume alimentos industrializados modernos y 93% ($n=995$) alimentos industrializados tradicionales. Después de los refrescos y los lácteos, las bebidas de café (instantáneo o en polvo) figuran dentro de los alimentos industrializados modernos de mayor consumo. La mediana del consumo de café instantáneo o en polvo fue de 19 g (notificado como ingrediente de una preparación) y la del café diluido sin azúcar de 210 ml (resultados no mostrados en los cuadros). Hasta 60% de los niños consumidores de café instantáneo se halla en los límites de 1 a 3 años de edad; y 68% de los individuos en el mismo grupo de edad consumió café ya diluido.

Aporte de energía y macronutrientos

En promedio, el aporte de energía de la dieta informada en el recordatorio de 24 horas fue de 820 kcal/día en

niños de un año (63% de las recomendaciones para la edad),²⁰ sin considerar el aporte de la leche materna, y 1 038 kcal para niños de 2 a 4 años (80% de las recomendaciones para niños de 2 a 3 años y 58% para niños de cuatro años). En general, el consumo promedio de proteína animal cubre en su totalidad las recomendaciones para los niños más grandes (22 g/día) y excede la recomendación de los más pequeños hasta en 72 por ciento. El consumo de fibra se encontró dentro de las recomendaciones (edad + 5 g).^{7,21}

La energía aportada por los alimentos industrializados fue de 48 por ciento. Al analizar la contribución de los grupos IM, IT y NI se observa que la diferencia en el aporte de energía entre los grupos es estadísticamente significativa ($p<0.05$) y es más alto en el grupo de no industrializados (NI). En los cuadros III y IV la leche es el alimento principal en la dieta de los niños. El mayor aporte de energía en el grupo de alimentos tradicionales, además de la leche, procede de aceites vegetales, crema, azúcares y harinas refinadas.

El aporte de alimentos industrializados (tanto modernos como tradicionales) al total de la dieta para el ámbito nacional (figura 1) fue muy alto para la grasa saturada (69%), grasa total (56%) y carbohidratos (44%); y menor para la proteína total (39%), proteína vegetal (20%), colesterol (14%); la cantidad más baja para la fibra (9%).

El 60% de la proteína total fue de origen animal, de la cual los alimentos industrializados (tradicionales y modernos) aportaron la mitad. El principal aporte de los alimentos IM procede de los lácteos, embutidos y pescados enlatados, mientras que en el grupo de IT, la leche y el queso fueron los principales alimentos que contribuyeron a la ingestión de proteína animal en los niños. La grasa saturada fue el nutriente más aportado por los alimentos industrializados. En la figura 1 se observa que estas grasas se consumen sobre todo en los alimentos industrializados tradicionales (53%) provenientes en su mayoría de la leche, aceites vegetales y crema.

Por otro lado, los alimentos no industrializados (principalmente frutas, verduras y cereales) contribuyeron de manera predominante a la proteína de origen vegetal (80%), fibra (91%) y carbohidratos (56%).

Al explorar la distribución de la energía en la dieta de los niños se encontró que, en promedio, para niños de un año de edad 35% proviene de la grasa total, 15% de la proteína total y 51% de los carbohidratos totales. Para el grupo de niños de 2 a 4 años fue de 33% para la grasa total, 14% para la proteína total y 55% para los carbohidratos totales.

El consumo de grasa total y grasa saturada excedió 30 y 10%, respectivamente, del consumo de energía y,

Cuadro III

**ALIMENTOS DE MAYOR APORTE A ENERGÍA, GRASA TOTAL, GRASA SATURADA Y COLESTEROL SEGÚN EL GRUPO DE ALIMENTOS.
RECORDATORIO DE 24 HORAS DE 1 070 NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS. ENN-1999, MÉXICO**

Alimentos industrializados

	%	Tradicionales	%	Modernos
Energía	38.8	leche fluida (pasteurizada, cruda o hervida)	21.3	leche entera en polvo
	17.3	aceite de cártamo, girasol y maíz; crema (40%) grasa (agria)	12.0	refrescos (naranja y cola)
	15.9	azúcar morena, refinada; dulces (caramelos); chocolate con azúcar	10.6	tortilla de harina de trigo; pan tostado
	14.8	pastas sin enriquecer (promedio), galleta dulce y pan de caja	9.9	frituras de maíz o papa, galleta sándwich empacada
	2.1	jamón semigraso (cerdo)	9.2	yogurt, yogurt cremoso para niños y leche con chocolate
	11.1	otros	7.0	hojuelas de maíz con y sin azúcar (cereal para desayuno)
			4.6	salchicha
			4.5	néctar de frutas, jugo de manzana y gelatina con agua
			20.9	otros
Grasa total	41.1	leche fluida (pasteurizada, cruda o hervida)	35.2	leche entera en polvo
	37.9	aceite de cártamo, girasol y maíz; crema (40%) grasa (agria)	17.9	frituras de maíz o papa, galleta sándwich empacada
	5.1	galleta dulce	12.8	salchicha
	4.7	chorizo y jamón semigraso	7.5	grasas vegetales promedio para cocinar, mayonesa (comercial)
	1.3	queso fresco de vaca	6.0	tortilla de harina de trigo
	9.8	otros	7.6	yogurt, yogurt cremoso para niños y leche con chocolate
			12.9	otros
Grasa saturada	75.1	leche fluida (pasteurizada, cruda o hervida)	50.7	leche entera en polvo, leche fluida (semidescremada)
	8.6	aceites de maíz, girasol o cártamo; crema (40%) grasa (agria)	13.2	salchicha
	2.3	chocolate en polvo (+) enriquecido, chocolate con leche (golosina)	8.2	grasas vegetales promedio para cocinar, mayonesa (comercial)
	2.6	galleta dulce	6.9	papas (chips todas marcas), galleta sándwich empacada
	2.7	jamón semigraso (cerdo)	3.5	tortilla de harina de trigo
	8.7	otros	8.4	yogurt, yogurt cremoso para niños y leche con chocolate
			9.2	otros
Colesterol	34.1	leche fluida (pasteurizada, cruda o hervida)	68.4	leche entera en polvo, leche fluida (semidescremada)
	20.1	galleta dulce, pastel promedio	15.3	jamón de pavo y salchicha
	15.0	chorizo, jamón semigraso (cerdo)	3.8	sardina
	14.6	queso fresco de vaca, pasteurizado americano, oaxaca, añejo tipo cotija, queso-crema, chihuahua	3.5	yogurt de frutas promedio
	9.4	crema 40% grasa (agria), mantequilla sin sal	1.8	mayonesa (comercial)
	6.8	otros	7.2	otros

por otro lado, el consumo de colesterol se apegó a las recomendaciones (<300 mg).²² Las fuentes principales de colesterol tanto en los IM como en los IT fueron la leche y sus derivados, seguidos por los embutidos.

Consumo por estratos

En la figura 2 se puede observar una tendencia similar en la contribución de los alimentos industrializados, los

cuales proporcionan menor aporte de energía y macronutrientos en los estratos más pobres (la región Sur, la zona rural y el ICB bajo) y en el grupo de 2 a 4 años de edad. Algo similar sucede con los alimentos industrializados modernos y los industrializados tradicionales en cuanto a sus aportes de energía y proteína: los menores aportes se registran en los estratos pobres. El aporte de los industrializados modernos también es menor en los niños de mayor edad, pero el aporte de los industria-

Cuadro IV
**ALIMENTOS DE MAYOR APORTE A CARBOHIDRATOS, PROTEÍNA TOTAL,
 PROTEÍNA VEGETAL Y PROTEÍNA ANIMAL SEGÚN EL GRUPO DE ALIMENTOS.**
RECORDATORIO DE 24 HORAS DE 1 070 NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS. ENN-1999, MÉXICO

Alimentos industrializados

	%	Tradicionales	%	Modernos
Carbohidratos	30.3	azúcar morena, refinada y dulces (caramelos)	20.8	refrescos (naranja y cola)
	26.0	leche fluida (pasteurizada o cruda)	12.4	tortilla de harina de trigo; pan tostado
	24.3	pastas sin enriquecer (promedio), galleta dulce y pan de caja	11.3	leche entera en polvo
	6.9	chocolate en polvo	11.3	hojuelas de maíz con y sin azúcar (cereal para desayuno)
	2.2	fécula de maíz y harina de trigo	10.0	yogurt, yogurt enriquecido para niños y leche con chocolate
	1.4	pastel promedio	7.6	néctar de frutas, jugo de manzana y gelatina con agua
	8.7	otros	7.1	frituras de maíz y papa, galleta sándwich empacada
	19.5	otros		
Proteína total	72.0	leche fluida (pasteurizada o cruda)	39.8	leche entera en polvo, leche fluida (semidescremada)
	11.2	pastas sin enriquecer (promedio), pan de caja y galleta dulce	11.0	yogurt, yogurt enriquecido para niños y leche con chocolate
	4.2	chorizo y jamón semigraso	9.8	tortilla de harina de trigo, pan tostado
	3.4	queso fresco de vaca	6.1	salchicha y jamón de pavo
	1.1	chocolate en polvo enriquecido	3.7	frituras de maíz o papa
	8.1	otros	3.3	hojuelas de maíz sin azúcar (cereal para desayuno)
			3.3	atún drenado en aceite
			23.0	otros
Proteína vegetal	42.0	pastas sin enriquecer (promedio)	36.7	tortilla de harina de trigo; pan integral y tostado; galleta salada
	32.8	galleta dulce, pan de caja, harina de trigo refinada y fécula de maíz	23.9	café en polvo e instantáneo
	14.0	chocolate en polvo, chocolate con azúcar	14.1	frituras de maíz o papa, galleta sándwich empacada
	3.3	pastel promedio y donas industrializadas	13.3	hojuelas de maíz con y sin azúcar (cereal para desayuno)
	1.4	naranja (jugos enlatados o embotellados)	1.6	leche con chocolate
	6.6	otros	1.3	néctar frutas
			9.2	otros
Proteína animal	86.0	leche fluida (pasteurizada, cruda o hervida)	57.6	leche entera en polvo, leche fluida (semidescremada)
	5.0	chorizo y jamón semigraso	15.2	yogurt, yogurt enriquecido para niños y leche con chocolate
	4.1	queso fresco de vaca	8.8	jamón de pavo y salchicha
	4.9	otros	6.1	atún drenado en aceite, sardinas en tomate
			5.3	grentina en polvo, gelatina con agua
			1.2	papilla Oportunidades en polvo (complemento para niño)
			5.7	otros

lizados tradicionales es muy similar en los dos grupos de edad. Los aportes de grasa saturada y grasa total son menos variables entre modernos y tradicionales en los distintos estratos sociodemográficos. Los alimentos industrializados modernos y tradicionales son una gran fuente de energía y macronutrientos para niños de un año, excepto la proteína vegetal y los carbohidratos.

Discusión

Los resultados indican que los alimentos industrializados contribuyen de manera notoria a la dieta de los niños de 1 a 4 años de edad en México y representan casi la mitad de la energía total consumida y entre 39 y 56% de los macronutrientos de la dieta.

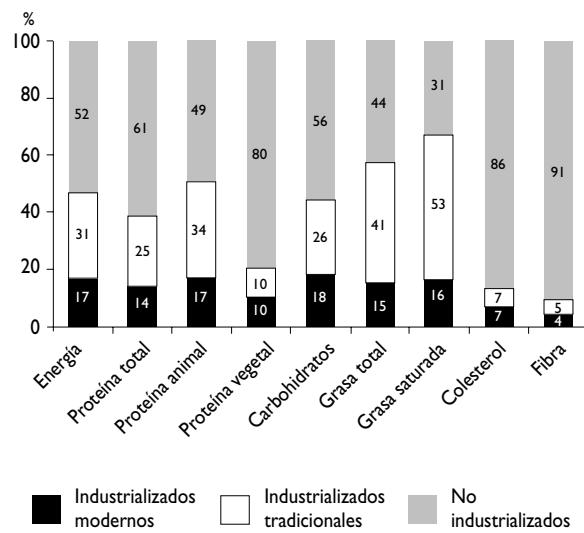


FIGURA I. PROPORCIÓN DE ENERGÍA, MACRONUTRIENTES Y FIBRA POR GRUPO DE ALIMENTO PARA EL ÁMBITO NACIONAL

Se reconoce un patrón diferencial en el consumo de alimentos industrializados por región geográfica, grado de urbanización y nivel socioeconómico al que pertenecen los niños, con menores contribuciones de alimentos industrializados en estratos que tienen peores condiciones de vida (región Sur, localidades rurales e ICB bajo), pero incluso en dichos estratos las contribuciones de los alimentos industrializados son de un tercio o mayores. Estos datos son consistentes con estudios realizados en México.^{3,4}

Los datos utilizados provienen de una encuesta nacional probabilística de niños en edad preescolar. Por lo tanto, los resultados tienen representatividad nacional, regional y para zonas urbanas y rurales, lo que le confiere validez externa y permite extrapolar los resultados del estudio a la población mexicana.

Este análisis revela que los jugos y refrescos figuran dentro de los de mayor consumo y aporte de energía. Éste es un foco de atención en los hábitos alimentarios, sobre todo en los niños más pequeños en quienes no se recomienda la ingestión de bebidas azucaradas en exceso debido a que pueden atenuar el apetito y, de esta manera, sustituir a los alimentos de mayor densidad de nutrientes. Existen alimentos IM que contribuyen en mayor cantidad a la dieta de los niños, como son los refrescos.

En un país como México, con una elevada prevalencia de anemia en niños (23.7%) de 12 a 59 meses,²³ el hecho de que el café figure dentro de los alimentos de mayor consumo en el estudio merece una consideración

debido a que puede comprometer la adecuada biodisponibilidad del hierro. Al adicionar azúcar fortificada con hierro a una bebida con café soluble, la disminución de la absorción de hierro puede ser de 44% si el café se ingiere de manera simultánea con una comida que contenga vegetales y carne; empero, si se ingiere solo con azúcar, la absorción se reduce hasta 66 por ciento. Por otro lado, el café mezclado con leche incrementa el efecto inhibitorio del café solo con azúcar.²⁴

Los hallazgos muestran que el consumo de fibra fue el adecuado y procede en especial de los alimentos NI, grupo en el que se encuentran las frutas, verduras, cereales, tubérculos y leguminosas.

El consumo de fibra resultó ser adecuado conforme a la edad de los niños, lo cual es benéfico para evitar problemas de estreñimiento y obesidad infantil.²⁵ Por otro lado, debe vigilarse la combinación de alimentos en un mismo tiempo de comida (tema que no se aborda en este estudio), de tal manera que la fibra no reduzca la eficiencia de absorción de vitaminas y minerales o bien que la fibra desplace la disponibilidad de nutrientes en la dieta.²⁶ Asimismo, se sabe que el ácido fítico inhibe la absorción de hierro y zinc²⁷ y cabe resaltar que la tortilla de maíz, alimento de alto consumo entre los niños estudiados, tiene un gran contenido de ácido fítico. Esto no significa de ninguna manera que se omita el consumo de fibra o tortilla en los niños, sino que se recomienda combinar alimentos vegetales y animales de una manera eficiente.

Existen estudios realizados en países desarrollados en población hispanoamericana²⁸ y sus resultados no son consistentes con los de esta investigación, ya que notifican un menor aporte de energía y nutrientes a la dieta de niños pequeños a partir de alimentos tradicionales producidos por la comunidad, en comparación con los alimentos comprados. En contraparte, resultados de encuestas nacionales en países desarrollados mencionan como una fuente rica de energía grasas, azúcares, sodio y baja en fibra a los alimentos procesados y listos para consumirse²⁹⁻³² y los refrescos (sobre todo de cola) y bebidas azucaradas como las principales fuentes de energía y azúcar refinada;^{33,34} tales resultados son consistentes con este estudio.

El presente protocolo muestra que el consumo de grasa en los niños de un año se halla dentro de las recomendaciones (35%);³⁵ empero, podría ser mayor debido a que no se consideran la cantidad ingerida de leche materna y su contenido de grasas, lo cual es una limitación de esta investigación. Si bien la ingestión de leche materna en los niños de un año de edad disminuye cuando inicia la alimentación complementaria, aún preserva una notoria contribución en términos de energía y macronutrientos. Estudios realizados en diferentes

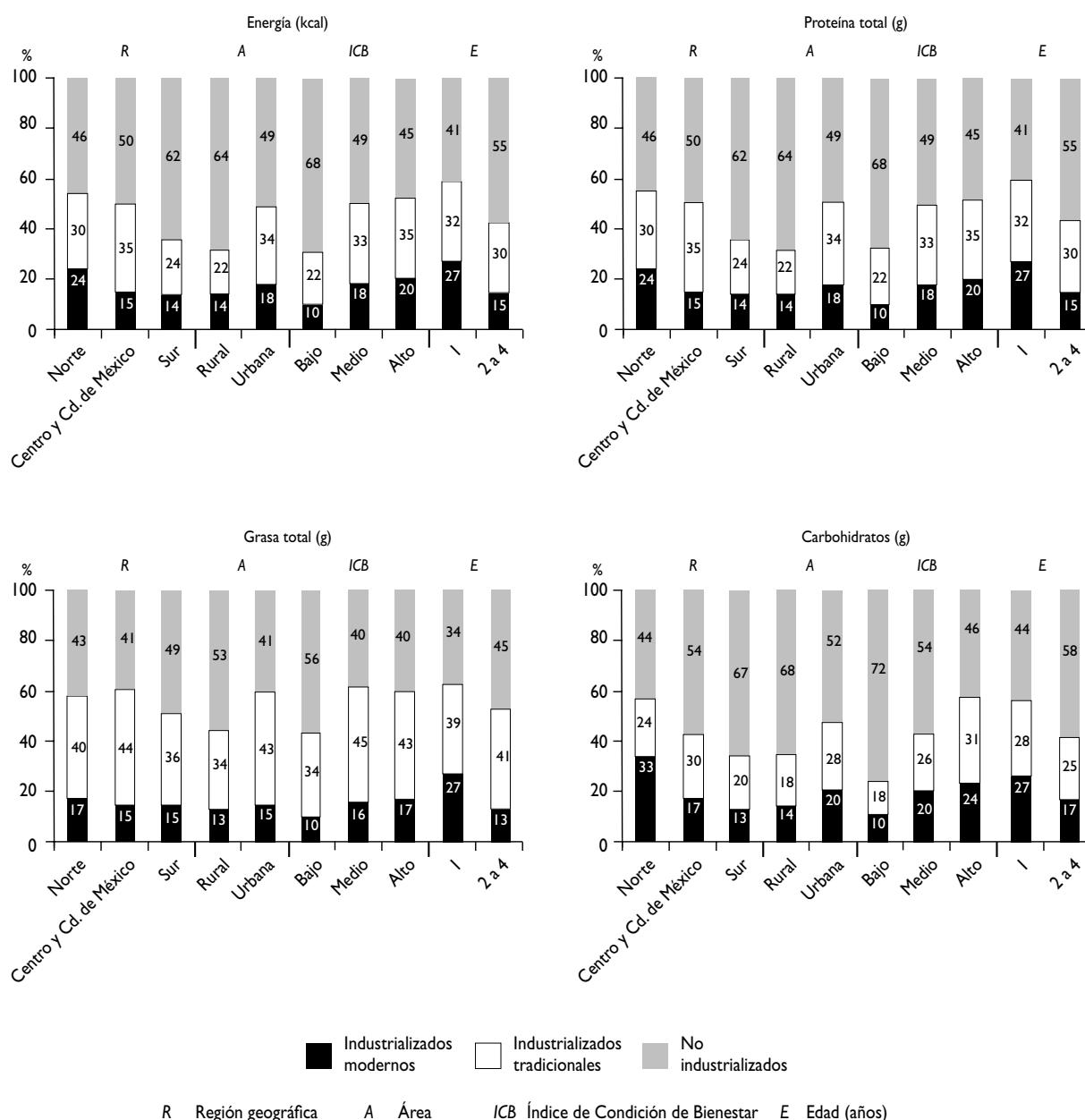


FIGURA 2. PROPORCIÓN DEL APORTE DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES POR GRUPO DE ALIMENTO DE ACUERDO CON LA REGIÓN GEOGRÁFICA, ÁREA RURAL O URBANA, EDAD E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE BIENESTAR (ICB) EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS. ENN-1999, MÉXICO

poblaciones³⁶ demuestran que la leche materna puede proveer de 1 a 2 tercios de la energía total ingerida al final del primer año de vida debido a que es relativamente alta en grasa comparada con la mayoría de los alimentos complementarios. En países industrializados, la energía a partir de la lactancia parcial puede llegar

a 346 ± 128 kcal/día en niños de 12 a 23 meses.³⁶ Por lo tanto, los datos de este estudio podrían sobreestimar el consumo de alimentos industrializados en este grupo de edad. Asimismo, esta sobreestimación podría ser mayor en niños de la región Sur, área rural y nivel de condición de bienestar bajo, dado que son grupos en

los que se observa una lactancia más prolongada, como lo demuestran resultados nacionales de lactancia en México en niños menores de seis meses.³⁷

La leche, como el principal alimento en los grupos de alimentos estudiados, es muy beneficiosa para los niños menores de un año y se augea a la recomendación de continuar con la lactancia materna en niños pequeños.³⁸

La American Academy of Pediatrics sugiere que entre los 12 y 24 meses de vida no se alimente a los niños con leche descremada o semidescremada. Esto se explica porque la disminución de la ingestión de grasa se traduce en menor ingestión calórica, lo que tal vez es deseable en la población adulta pero no en la infantil.^{35,39}

En los niños de 2 a 4 años, en promedio, el aporte de energía a partir de las grasas (33%) también se encuentra dentro del límite recomendado. Sin embargo, es en esta edad en la que puede comenzarse a disminuir la ingestión de grasas y entonces se ofrece al niño leche reducida en grasa, ya que su alimentación empieza a ser más variada y completa. Es recomendable la institución de campañas de educación nutricional efectivas para asegurar un adecuado consumo de leche y sus derivados, así como otros grupos de alimentos, como prevención temprana de la obesidad infantil.

Debido a la falta de publicaciones sobre la contribución de los alimentos industrializados a la dieta de niños pequeños en México, fue necesario desarrollar definiciones para la clasificación de los alimentos industrializados.

Una consideración metodológica importante, en relación con la utilización del recordatorio de 24 horas, es que dicho instrumento tiende a subestimar el consumo de energía en porcentajes que fluctúan entre 10 y 25%, en particular por omisión de los informantes sobre los alimentos consumidos.⁴⁰ Sin embargo, existe evidencia de que la información proporcionada por los padres sobre la dieta de los niños subestima el consumo en porcentajes menores. Por ejemplo, en comparación con la técnica del pesado de alimentos, un estudio informó que la subestimación se aproxima a 4 por ciento.¹⁵ Es decir, la técnica del recordatorio de 24 horas aplicada al estudio de la dieta de niños pequeños es casi tan válida como el registro del peso de los alimentos para calcular el consumo promedio de energía y algunos nutrientos.

Existe evidencia de que el método del recordatorio de 24 horas puede subestimar la ingestión individual del consumo de refrigerios.⁴⁰ Por otro lado, se ha demostrado que niños de dos años en países desarrollados

consumen más refrigerios y comidas ricas en azúcares, lo que sustituye o reemplaza a la comida principal.⁴¹ Si se considera el posible subregistro y el hecho de que durante los refrigerios es común el consumo de alimentos industrializados, es posible que la cantidad consumida de alimentos industrializados sea mayor a la informada en este estudio con una subestimación de al menos 20 por ciento.

Aunque no se obtuvo un cálculo de la cantidad de ácidos grasos *trans*, la amplia utilización de aceite vegetal parcialmente hidrogenado en los alimentos industrializados puede llevar a la población infantil a un exceso de la ingestión de este tipo de grasas, por ejemplo, en productos horneados, fritos y algunos lácteos como la crema, que son alimentos incluidos dentro de los de mayor consumo en este estudio. Las grasas *trans* pueden tener efectos adversos sobre el crecimiento y desarrollo infantil debido a que interfieren con el metabolismo de los ácidos grasos esenciales y modifican de manera directa la estructura de membranas o el metabolismo. Esto se torna aún más riesgoso si se reduce la ingestión de ácidos grasos esenciales *cis*, ya sea en el niño o su madre, quien a su vez puede transmitírselos a través de la leche materna. Este hecho es suficiente motivo para reducir la producción industrial de grasas *trans* y aprobar leyes para disminuir su uso en los alimentos procesados, como ya se ha logrado hacer en países desarrollados.⁴²

Aún no se conocen del todo las consecuencias que puede tener el consumo de alimentos industrializados modificados genéticamente, si bien ya se ha estudiado el efecto de algunos aditivos alimentarios utilizados en el proceso de elaboración, conservación y preservación de los alimentos industrializados, con evidencia de efectos adversos sobre la salud de niños pequeños, como irritabilidad, falta de atención y disturbios en el sueño.⁴³

Estos resultados muestran la importancia de los alimentos industrializados en las dietas de niños de 1 a 4 años en diversos grupos sociales y regiones en México. El compromiso en la prevención de enfermedades crónicas en los futuros adultos compete al sector salud y la industria alimentaria por partes iguales. Los autores sugieren una gran participación de la industria bajo la responsabilidad social que tiene ésta como un actor importante en la dieta de los niños mexicanos y la necesidad del gobierno de considerar a la industria de alimentos y sus productos en cualquier iniciativa o programa enfocados en la prevención de la mala nutrición en México.

Agradecimientos

Agradecemos a los investigadores Dr. Ignacio Méndez y Mtro. Erick Monterrubio por su asesoría en el análisis estadístico y a la Dra. Lynnette Neufeld por su asesoría científica. El presente trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México.

Referencias

1. Bassols A, Torres F, Delgadillo J. El factor espacial en la configuración del sistema de abasto alimentario nacional. En: El abasto alimentario en México. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, 1992:163-186.
2. Mestries F. Las agroindustrias transnacionales en América Latina. Iztapalapa 1980;18:2:167-180.
3. Allen L. The mexican food system: traditional and modern. *Ecol Food Nutr* 1992;27:219-234.
4. Aguirre J, Escobar M, Chávez A. Evaluación de los patrones alimentarios y la nutrición en cuatro comunidades rurales. *Salud Publica Mex* 1998;40:398-407.
5. Skinner J, Carruh B, Houck K, et al. Longitudinal study of nutrient and food intakes of white preschool children aged 24 to 60 months. *J Am Diet Assoc* 1999;12:1514-1521.
6. Subar A, Krebs S, Cook A, Kahle L. Dietary sources of nutrients among US children, 1989-1991. *J Ped* 1998;4913-23.
7. Hampl J, Betts N, Benes B. The 'age+5' rule: comparisons of dietary fiber intake among 4 to 10 year old children. *J Am Diet Assoc* 1998;12:1418-1423.
8. Rosado JCR, Bourgues H. Adición de vitaminas y minerales a harinas de maíz y de trigo en México. *Salud Publica Mex* 1999;2:130-137.
9. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994. Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimetales. México: Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación (10-24-94).
10. Prynne C, Paul A, Price G, Day K, Hilder W, Wadsworth M. Food and nutrient intake of a national sample of 4 year children in 1950: comparison with the 1990's. *Public Health Nutr* 1999;4:537-547.
11. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, González-Cossío T, Hernández B, Sepúlveda J. Capítulo V Preescolares. En: Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
12. Rivera J, Sepúlveda J. Conclusions from the Mexican National Nutrition Survey 1999: translating results into nutrition policy. *Salud Publica Mex* 2003;45(S4):S565-S575.
13. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, González-Cossío T, Hernández B, Sepúlveda J. Capítulo IV Metodología. En: Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
14. Persson L, Carlgren G. Measuring children's diets: evaluation of dietary assessment techniques in infancy and childhood. *Int J Epidemiol* 1984;4:506-517.
15. Klesges R, Klesges L, Brown G, Frank G. Validation of the 24 hour dietary recall in preschool children. *J Am Diet Assoc* 1987;10:1383-1385.
16. Basch C, Shea S, Arliss R, et al. Validation of mothers' reports of dietary intake by four to seven year-old children. *Am J Public Health* 1990;11:1314-1317.
17. Bases de datos de valor nutritivo de los alimentos. Compilación del Instituto Nacional de Salud Pública. Safdie M, Barquera S, Porcayo M, Rodríguez S, Ramírez I, Rivera J, comps. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2004.
18. Karlsruhe K. How ready are ready to serve foods? In: International symposium on ready to serve foods. Germany: Basel Karger, 1977.
19. Resano-Pérez E, Méndez-Ramírez I, Shamah T, Rivera J, Sepúlveda J. Metodología de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Salud Publica Mex* 2003;45(supl 4):S558-S564.
20. National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989.
21. Dwyer J. Dietary fiber for children: How much? *Pediatrics* 1995;96(5pt2):1019-1022.
22. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Dietary fats: total fat and fatty acids. Energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Institute of Medicine. Washington DC: National Academy Press, 2005:479-480.
23. Olaz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
24. Morck T, Lynch S, Cook J. Inhibition of food iron absorption by coffee. *Am J Clin Nutr* 1983;37:416-420.
25. Kimm S. The role of dietary fiber in the development and treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 1995;96:1010-1014.
26. Williams C, Bollella M. Is a high fiber diet safe for children? *Pediatrics* 1995;96:1014-1019.
27. Morris E. An overview of current information on bioavailability of dietary iron to humans. *Fed Proc* 1983;42(6):1716-1720.
28. Creed H. Una clasificación de métodos para la evaluación del consumo dietético y prácticas de alimentación. En: Madrigal H, Martínez H, eds. Manual de encuestas de dieta. Serie perspectivas en Salud Pública (23). Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 1996:51-61.
29. Bowman S, Gortmaker S, Ebbeling C, Pereira M, Ludwig D. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics* 2004;113:1128.
30. Smiciklas-Wright H, Mitchell D, Mickle S, Goldman J, Cook A. Foods commonly eaten in the United States, 1989-1991 and 1994-1996: are portion sizes changing? *J Am Diet Assoc* 2003;103(1):41-7.
31. Razanamahefa L, Lafay L, Oseredczuk M, et al. Dietary fat consumption of the french population and quality of the data on the composition of the major food groups. *Bull Cancer* 2005;92(7):647-657.
32. Fox M, Reidy K, Novak T, Ziegler P. Sources of energy and nutrients in the diets of infants and toddlers. *J Am Diet Assoc* 2006;106(suppl 1):S28-S42.
33. Pobocik R, Richer J, Hentges D. Food sources of macronutrients in the diets of fifth grade children on Guam. *Asian Am Pac Isl J Health* 1999;7(1):25-37.
34. Somerset S. Refined sugar intake in Australian children. *Public Health Nutr* 2003;6(8):809-813.
35. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners. American Heart Association. *Pediatrics* 2006;117:544-559.
36. World Health Organization. Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge. WHO/UNICEF/ORSTOM/University of California at Davis. Geneve:WHO, 1998.

37. Gonzalez-Cossio T, Moreno-Macias H, Rivera J, et al. Breast-feeding practices in Mexico: results from the Second National Nutrition Survey 1999. *Salud Pública Mex* 2003;45(supp 14):S477-S489.
38. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño. Ginebra: OMS, 2003.
39. Sigman-Grant M, Zimmerman S, Kris-Etherton P. Dietary approaches for reducing fat intake of preschool-age children. *Pediatrics* 1993;91:955-960.
40. Ferguson E, Gibson R, Opare-Obisaw C. The relative validity of the repeated 24 h recall for estimating energy and selected nutrient intakes of rural Ghanaian children. *Eur J Clin Nutr* 1994;4:241-252.
41. Ballew C, Kuester S, Serdula M, Bowman B, Dietz W. Nutrient intakes and dietary patterns of young children by dietary fat intakes. *J Ped* 2000;136(2):181-186.
42. Leth T, Jensen H, Mikkelsen A. The effect of the regulation on trans fatty acid content in danish food. *Atheroscler* 2006;2(suppl 7):53-56.
43. Dengate S, Ruben A. Controlled trial of cumulative behavioral effects of a common bread preservative. *J Pediatr Child Health* 2002;4:373-376.