



Trabajo Original

Epidemiología y dietética

¿Hay riesgo de efectos adversos por el consumo de nutrimentos a partir de productos alimenticios adicionados en México?

Is there a risk of adverse health effects from the consumption of fortified foods in Mexico?

Josefina Consuelo Morales Guerrero¹, María Elena Camacho Parra¹, Concepción García Morales², Priscila Juárez Ramos² y Jesús J. Flores Sánchez²

¹Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y ²Dirección de Nutrición. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: en México no existen datos de sobredosis o reacciones adversas causadas por algún nutrimento o dato alguno que indique riesgo a la población de acuerdo al esquema de adición de nutrimentos de la legislación mexicana vigente. Este trabajo se clasifica como descriptivo y observacional.

Objetivo: valorar el riesgo por consumo de productos alimenticios adicionados (PAA) en México.

Métodos: se realizó en tres fases: a) selección de PAA y obtención de la información nutrimental de las etiquetas; b) elaboración de seis dietas de acuerdo al estrato socioeconómico, tanto en el ámbito rural como en el urbano con base a las encuestas ENIGH y ENSANUT; y c) comparación de estas dietas con dietas que incluyen PAA, calculadas para un adulto equivalente (2.828 kcal).

Resultados: los PAA representan el 10% del total de productos presentes en el mercado. Los más frecuentes son: leche, harinas de maíz y trigo y sus derivados. Las seis dietas con PAA presentaron deficiencias en calcio, ácido ascórbico, vitamina D y E. Sin embargo, las vitaminas del complejo B superaron la recomendación. En general, ningún nutrimento adicionado se encontró por arriba del nivel de ingestión tolerable superior (UL).

Conclusiones: se demostró que las concentraciones de los nutrimentos en los PAA no alcanzan los UL y no representan un riesgo para la población mexicana, sin embargo, mejoran su aporte nutrimental.

Palabras clave:

Nutrimentos.
Alimentos
adicionados.
Hipervitaminosis.
México.

Abstract

Introduction: according to the nutriment addition scheme from the current Mexican legislation, there is no data about overdose or adverse effects caused by a nutriment, or any information showing the risk for the population in Mexico. This work is classified as descriptive and observational.

Aim: to assess the risk of consuming fortified food products (FFP) in Mexico.

Methods: the study was done in three phases: a) selection of the FFP and acquisition of the information from the nutritional facts label; b) elaboration of six diets according to the socioeconomic status, both in rural and urban areas, based on the ENIGH and ENSANUT surveys; and c) comparison of these diets with regimes containing FFP, calculated for an adult-equivalent (2,828 kcal).

Results: the FFP represent 10% of all the products in the market, being milk, corn and wheat flour, and their byproducts the most abundant. The six diets containing FFP were deficient in calcium, ascorbic acid and vitamins D and E. However, vitamins from the B complex were over the recommendation values. In general, any added nutriment was over the tolerable upper intake levels (UL).

Conclusions: we demonstrated that the nutriment concentrations in the FFP do not reach the UL values and are not a risk for the Mexican population; however, they improve the nutritional contribution of the FFP.

Key words:

Nutrients. Added food.
Hypervitaminosis.
Mexico.

Recibido: 08/02/2018 • Aceptado: 12/07/2018

Morales Guerrero JC, Camacho Parra ME, García Morales C, Juárez Ramos P, Flores Sánchez JJ. ¿Hay riesgo de efectos adversos por el consumo de nutrimentos a partir de productos alimenticios adicionados en México? *Nutr Hosp* 2018;35(6):1356-1365

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1832>

Correspondencia:

Josefina C. Morales Guerrero. Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga, 15. Col. Belisario Domínguez Sección XVI. Tlalpan. 14080 Ciudad de México, México
e-mail: josefina.moralesg@incmnsz.mx

INTRODUCCIÓN

En México existe la preocupación sobre la adición de nutrientes a los productos alimenticios debido a la posibilidad de encontrar casos con síntomas de sobredosis o reacciones adversas (1,2). Debido a que la NOM-086-SSA1-1994 (Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales) permite adicionar hasta el 100% de ingestión diaria recomendada (IDR) de algunos nutrientes, se podría esperar que hubiera alertas de sospecha por sobredosis. Estas alertas son detectadas por el Centro Nacional de Farmacovigilancia, que forma parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Sin embargo, desde 1994, año en que la Norma entró en vigencia, no se tienen registros al respecto bajo el esquema de adición de nutrientes vigente (en un intervalo de adición del 5-100% del valor nutricional recomendado [VNR]) (3).

En México, es posible afirmar que hay seguridad en la adición de nutrientes debido a que no hay casos de hipervitaminosis u otras sobredosis por ingestión de alimentos adicionados o restituidos bajo la legislación de la norma vigente (NOM-086-SSA1-1994) que estén documentados (3). Al referirse a la adición de nutrientes es importante recordar que adicionar el 100% de la recomendación de la IDR o sugerida (IDS) no representa un nivel de seguridad si no es lo mínimo requerido para evitar una deficiencia subclínica. De aquí que no es correcto fijar un nivel de seguridad en la adición de productos basado en un mínimo del requerimiento (4). Al establecer en una norma los riesgos a la salud en materia de adición de nutrientes, esta tiene que referirse a estudios que así lo demuestren. Para tal efecto existen límites de uso conocidos y documentados para cada nutriente (Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. National Academy Press, Washington, D.C, 2000 [6]). El riesgo puede presentarse cuando la ingestión de estos rebasa los límites superiores establecidos.

La información sobre los límites superiores de riesgo en exceso es muy superior a las IDR de la NOM-051 SCFI/SSA1-2010 y la NOM-086-SSA1-1994 (3,5). En su lugar, deben usarse los niveles de ingestión tolerable superior o *tolerable upper intake levels* (UL), que se definen como la cantidad más alta de un nutriente que, ingerida en forma habitual, tiene una probabilidad baja de producir efectos adversos. Este valor de referencia tiene un sentido precautorio. Su importancia podría resultar en excesos significativos por dos tendencias: a) la moda comercial de adicionar nutrientes a los alimentos industrializados; y b) el consumo frecuente de "suplementos alimenticios" por la población (4,6).

Se reconoce que la población mexicana tiene necesidades nutrimentales específicas y definidas por su cultura, las cadenas de suministro de alimentos y la "transición nutricional". Dichas deficiencias son elevadas en hierro y zinc, y de moderadas a bajas de vitamina B12 y ácido fólico (7,8). Sin embargo, no se encuentra aislado ni es significativamente diferente de los demás países latinoamericanos o de otras regiones en cuestión de necesidades de nutrientes (2,21). Con sus variaciones razonables en la IDS, IDR o ingestión adecuada, determinados por cada país, caen dentro de un intervalo reconocido y concordante con los esfuerzos de

cada gobierno para definirlos. Dentro del marco del conocimiento actual y de la legislación internacional, México actualmente se encuentra relativamente armonizado con los demás países en materia de la concentración permitida de adición de nutrientes así como del tipo de alimentos que se adicionan. El consenso internacional indica un amplio criterio al respecto de la adición donde las concentraciones de adición van del 5% hasta el 100% de los valores diarios recomendados (2,3).

En México, para los casos donde las necesidades de nutrición de la población, de un grupo o de un individuo sobrepasen o caigan en la excepcionalidad, existen normas que contemplan tales situaciones como son: la NOM-169-SSA1-1998, Asistencia Alimentaria a Grupos de Riesgo (9); la NOM-131-SSA1-2012, Alimentos para Lactantes y Niños de Corta Edad (10); la NOM-015-SSA2-2010, Control de Diabetes Mellitus (11); la NOM-030-SSA1-2009, Prevención, Tratamiento y Control de la Hipertensión (12); y la NOM-174-SSA1-1998, Manejo Integral de la Obesidad (13).

La norma vigente debe sentar las bases para ampliar la información, orientar, así como regular cómo la industria puede ofrecer alimentos procesados de libre venta para la población con un valor añadido y al mismo tiempo seguros para su consumo; es decir, que representen productos con un aporte nutrimental significativo para el consumidor y que no supongan un riesgo por su consumo en exceso, todo lo anterior sobre la base de resultados obtenidos de estudios e investigaciones como la que aquí se presenta, y no solo de percepciones (2).

El objetivo del estudio en general fue determinar el riesgo de toxicidad por el consumo de nutrientes de los productos alimenticios adicionados en dietas para la población mexicana, tanto del medio rural como del urbano de tres estratos socioeconómicos, principalmente de la Ciudad de México, y estimar cualitativamente y cuantitativamente las vitaminas y nutrientes inorgánicos presentes en las dietas, para así entender si existe o no riesgo de toxicidad por la adición de nutrientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

FASE I. ANÁLISIS TEÓRICO DE ETIQUETADO CUALITATIVO-CUANTITATIVO

Los productos alimenticios y bebidas adicionadas con nutrientes se seleccionaron a través del sistema estratégico de investigación de mercados de consumo, Euromonitor (empresa mundial en investigación de mercado estratégica e independiente) (14). Se estudiaron todos aquellos que están posicionados en el mercado como adicionados con vitaminas y nutrientes inorgánicos. Se incluyeron también los productos que, por la regulación mexicana, son adicionados en ciertos nutrientes.

La información nutrimental de las etiquetas de los productos seleccionados por Euromonitor y el sistema de inteligencia de mercado Mintel (agencia que proporciona información sobre el comportamiento del consumidor, desarrollo e innovación de productos e investigación de mercados) se revisó con el objeto

de obtener el contenido de vitaminas y nutrimentos inorgánicos (15). La información de los productos seleccionados que no se obtuvo a través de los sistemas Euromonitor y Mintel se consiguió directamente en los puntos de venta locales de Wal-Mart, Comercial Mexicana y Chedraui de las ciudades de Guadalajara y de México. Esta información se usará para elaborar las dietas tipo o elaboradas.

FASE II. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD DE CONSUMO DE ALIMENTOS ADICIONADOS CON BASE EN LAS DIETAS RURALES Y URBANAS MEXICANAS Y LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS ADICIONADOS

La metodología fue la siguiente:

- Tipificación de dietas rural y urbana por estrato socioeconómico, bajo, medio y alto, lo anterior tomando la información de las Encuestas Nacionales de Ingreso-Gasto en los Hogares (ENIGH, 2008), la Encuesta Nacional de Alimentación en el Medio Rural (ENAL, 1996) y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2006) (16-18).
- Determinación del sesgo compra-consumo (congruencia de la composición *versus* patrón de consumo, alimentos consumidos fuera de casa, congruencia de las unidades de medida).
- Análisis del patrón de consumo y su congruencia con las encuestas nacionales ENAL y ENSANUT.

Para la tipificación de las dietas se consideró la información del rubro gasto corriente monetario (que es la suma de los gastos regulares que directamente hacen los hogares en bienes y servicios de consumo). Solo se tomaron en cuenta los gastos referentes en alimentación del apartado 1, *Alimentos, bebidas y tabaco*, del cual no se consideraron los consumos fuera de casa, el gasto en servicios asociados a los alimentos, unidades de medida incongruentes, entre otra información semejante que pudiera distorsionar la valoración del patrón de compra de alimentos que estarán disponibles para el consumo de los hogares mexicanos.

Un punto importante fue que la información de los alimentos se homologó con las Tablas de Composición de Alimentos Mexicanos del INCMNSZ, 2007 (19), con el fin de poder analizar la composición y el contenido nutrimental del patrón de consumo. Por lo anterior, primero se realizó un inventario de los alimentos que serían candidatos a ser homologados; de las 247 claves de alimentos de la ENIGH del apartado 1, solo a 230 fue posible reasignarles una clave para determinar su composición. Dentro de este total, 75 se consideraron individuales (contienen un solo producto); a 66 se les reasignó clave, principalmente a frutas, verduras y derivados lácteos; y 94 incluyeron variedades del mismo, como maíz, pan de dulce (empaquetado o en piezas), algunos productos de origen animal (milanesa de res, salchicha) y varias verduras y frutas (cebolla, plátano), por mencionar algunos.

Algunas claves incluyeron alimentos con diferentes características, por ello se les reasignó tanto clave como nombre del alimento o producto alimenticio, tomando en consideración aquellos que

tuvieran el mayor consumo dentro del grupo y porque las variaciones de nutrimentos entre una variedad y otra fueron mínimas.

Las claves que se integraron por productos diversos (dos o más) corresponden a 78 de las 247 y solo a 71 se les pudo homologar con una nueva clave. Con esta información se procedió a determinar la composición química de los alimentos y productos alimenticios y conformarlos en lo que se denominó canasta alimentaria, a partir de la cual se realizó la tipificación de la dieta en dos ámbitos (rural, con población menor a 15.000 habitantes, y urbano), así como la estratificación socioeconómica (esta se basa en las tres actividades socioeconómicas importantes: educación, ocupación e ingresos, según los datos de la ENIGH y la encuesta de ENSANUT; para el caso de México la estratificación se divide en diez grupos o deciles). En este estudio se consideraron los deciles del uno al diez, de los cuales se eliminaron los deciles 1 y 10 por ser atípicos (un valor atípico es una observación numéricamente distante del resto de los datos, estadísticamente, por ello se eliminan los deciles 1 y 10); para el estrato bajo se consideraron solo los deciles 2 y 3; para el estrato medio, los deciles 4 al 7; y para el estrato alto, los deciles 8 y 9. Con este procedimiento se establecieron seis modelos de dietas diferentes, dos ámbitos (rural y urbano) y tres estratos (bajo, medio y alto), que fueron las dietas tipo o elaboradas para este estudio (17,20).

Cuantificación de los nutrimentos en las dietas tipo o elaboradas

El método a detalle es el siguiente. Los alimentos individuales se ponderaron con base en el consumo estimado de la ENIGH, por día y por alimentos agrupados. Estos se ordenaron por frecuencia y se incluyeron aquellos que en el porcentaje acumulado estuvieran dentro del 80% del total de la energía recomendada. Los demás se eliminaron, por lo que quedaron 74 alimentos individuales en 45 alimentos agrupados.

Para la comparación de las dietas, primero se obtuvo la dieta recomendable en energía, la cual se consideró como referencia para ser comparada con las seis dietas calculadas (tres de cada estrato socioeconómico por dos ámbitos: rural y urbano). Esta dieta de referencia se calculó con base en el requerimiento de energía de un adulto equivalente que, de acuerdo a la encuesta de ENSANUT 2006, se refiere a una persona del sexo masculino con edad de 19-30 años, estatura de 169,4 cm de talla promedio y peso de 68,5 kg, índice de masa corporal de 24,9 y coeficiente de actividad moderada, que tiene un consumo de 2.828 kilocalorías (4). Posteriormente, para todas estas dietas se calculó el consumo diario estimado en gramos o mililitros de cada alimento incluido, de acuerdo a la ENIGH, y se determinó su aporte de nutrimentos. Para poder compararlas, el consumo energético de cada dieta se ajustó a 2.828 kilocalorías.

El consumo diario estimado de cada alimento agrupado se multiplicó por el factor de expansión (factor de expansión resulta de dividir el total de las calorías de las dietas tipo entre el total de las calorías ponderadas del adulto equivalente) y el resultado se multiplicó por la porción comestible y por la energía en kilocalo-

rías de la canasta alimentaria dando como resultado la energía calculada de cada una de las diferentes dietas.

La energía del adulto equivalente se dividió entre la energía calculada de cada una de las diferentes dietas, dando como resultado el factor de energía.

El consumo diario por el factor de expansión de cada alimento agrupado se multiplicó por el factor de energía, lo cual dio como resultado el factor por cantidad de cada alimento. Este factor se multiplicó por cada uno de los nutrientes de la canasta alimentaria. Para estandarizar los valores nutrimentales, se les realizó una ponderación de su contribución al grupo, es decir, el porcentaje de frecuencia. Esto se denominó ponderador genérico y se dividió entre 100.

La suma de cada uno de los nutrientes de cada canasta alimentaria por ámbito y estrato se comparó con las IDR del adulto equivalente.

Ejercicio teórico sumando

En esta etapa se sustituyeron los alimentos o productos sin adición por los adicionados en cada una de las dietas tipo y se aplicó el mismo ejercicio realizado con las dietas que contenían los productos sin adicionar. En los productos adicionados, los nutrientes adicionados, así como la cantidad en que se adicionaron, se tomaron directamente de las etiquetas de los productos. Los cálculos se realizaron de acuerdo a la porción informada en la etiqueta y se llevaron a 100 g de producto para homogenizar la información. Se sumaron los totales de cada nutriente en la

dieta y se compararon en cada caso *versus* las recomendaciones de ingestión diaria de nutrientes y los valores establecidos como UL (6).

FASE III. COMPARACIÓN DE LAS DIETAS PROPUESTAS EN LA FASE II CON UNA DIETA RECOMENDABLE EN ENERGÍA

En la tabla I se presentan los valores de IDR o IDS para el adulto equivalente utilizados en esta fase del estudio para comparar las dietas encontradas en los ámbitos rural y urbano y los estratos socioeconómicos bajo, medio y alto.

RESULTADOS

En la tabla II se presenta el estudio de mercado realizado por Euromonitor sobre los productos adicionados y su presencia en la dieta. Se observa que los productos adicionados que se consumen en los hogares tanto en el ámbito rural como en el urbano son: la leche, con el 26%; los cereales para desayuno, con el 14,3%; el pan, con un porcentaje del 13%; y los jugos de frutas/verduras, con el 12,7%.

En cuanto a las vitaminas y nutrientes inorgánicos que prevalecen en la adición de alimentos y bebidas, se encontraron la vitamina C y la niacina (B₃), el hierro y el calcio. En los productos lácteos y sus derivados prevalecen las vitaminas A y D, que son de carácter obligatorio en ciertos productos según la Norma Oficial

Tabla I. Valores de ingestión diaria recomendada e ingestión diaria sugerida para el adulto equivalente

Componentes	Ingestión diaria recomendada o ingestión diaria sugerida (IDS) Adulto equivalente	Nutrientos	Ingestión diaria recomendada o ingestión diaria sugerida (IDS) Adulto equivalente
Energía (kcal)	2.828	Vitamina A (µgER)	5,68 IDS
Lípidos (g)	166	Tiamina (mg)	0,8 IDS
Proteína bruta (g)	105	Riboflavina (mg)	0,84 IDS
Hidratos de carbono (g)	229	Niacina (mg)	11 IDS
Fibra bruta (g)	35	Vitamina C (mg)	60
Fibra dietaria total (g)	30	Vitamina E (mg)	11 IDS
<i>Nutrientos</i>		Ácido pantoténico (mg)	4,0 IDS
Calcio (mg)	900 IDS	Ácido fólico (µg EF)	380 IDS
Fósforo (mg)	664	Piridoxina (mg)	0,93 IDS
Hierro (mg)	17 IDS	Vitamina B12 (µg)	2,1 IDS
Potasio (mg)	3.500	Biotina (µg)	30 IDS
Magnesio (mg)	248 IDS	Vitamina D (µg)	5,6 IDS
Zinc (mg)	10 IDS		
Manganeso (mg)	2,3		
Selenio (µg)	41 IDS		

Tabla II. Mercado de salud y bienestar en México. Categorías productos adicionados

Productos adicionados	Presencia en la dieta (%)
Leche	26,8
Cereales para desayuno	14,3
Pan	13,0
Jugos de frutas/verduras	12,7
Pastas	6,8
Bebidas deportivas y energéticas	6,6
Galletas	6,3
Leche en polvo	3,8
Concentrados	3,2
Bebidas lácteas saborizadas	2,7
Barras de cereal	2,7
Agua embotellada	0,5
Yogur	0,3
Yogur bebible	0,3

Referencia: Euromonitor International Database, 2010.

Mexicana NOM-243-SSA1-2010 (22). En los productos derivados de la harina de maíz y trigo prevalece la adición de tiamina, riboflavina, niacina o B₃, ácido fólico, hierro y zinc, ya que, de acuerdo a la NOM-247-SSA1-2008, estos nutrientes son de carácter obligatorio (23).

Los productos adicionados que sustituyeron a los no adicionados en las dietas tipo o diseñadas, en los tres estratos socioeconómicos, fueron: tortilla de maíz, leche, galleta dulce, harina de trigo, pasta, tortilla de harina, pan dulce, pan de caja, pastelito, hojuelas de maíz y yogur batido con frutas. Todos estos productos y alimentos contienen leche y harinas de maíz y trigo que están adicionadas por la regulación mexicana.

En la fase II se encontró que, en el caso de dieta rural, con ocho alimentos se alcanza el 70% de la energía (tortilla 10,8%, aceite 6,9%, frijol 6%, azúcar 4,3%, pan de dulce 3,9%, otros cereales [arroz pulido, avena, salvado de trigo y cereal precocido] 3,9%, leche 3,5% y carne de pollo 3,4%), y es la tortilla la que aporta la mayor parte de la energía. En la dieta urbana, con once alimentos se alcanza el mismo aporte energético (tortilla 24,2%, aceite 7%, leche 6,1%, carne de pollo 5,6%, bebidas azucaradas 5%, pan de dulce 4,4%, frijol 4%, huevo 3,7%, azúcar 3,5%, alimentos preparados [comprende tamal verde, de elote y pizza] 3,5% y carne de res 3,2%). La dieta urbana es más diversa e incluye pollo, huevo, carne y productos como bebidas azucaradas y alimentos preparados (comidas rápidas).

Finalmente, las canastas (por estrato socioeconómico y ámbitos rural y urbano) quedaron conformadas por 45 alimentos. Se eliminaron los alimentos como alimentos infantiles, agua mineral y leche de cabra, entre otros. Por otra parte, las bebidas no alcohólicas y algunos alimentos se "fusionaron" en categorías de

alimentos semejantes o como parte de la categoría "otros" en verduras, frutas, cereales y cortes de carne.

La composición de las dietas en cuanto a su contenido de nutrientes en los diferentes estratos socioeconómicos se presenta en las tablas III y IV. En estos se presenta también la composición de las dietas en las que se sustituyeron los alimentos o productos alimenticios por los productos adicionados. Se incluye la columna en la que aparece el porcentaje obtenido de la relación entre el contenido del nutriente del alimento adicionado y la IDR para conocer la diferencia con la dieta tipo no adicionada, así como la variación por la adición, que se refiere al contenido del nutriente adicionado en los diferentes estratos por 100.

En la tabla III, que corresponde al estrato rural, se encontraron porcentajes por debajo del valor de IDR en los productos adicionados en los siguientes nutrientes: calcio, potasio, ácido ascórbico y vitamina D en los estratos bajo y medio del ámbito rural, cuya variación es del 76% y 82% en calcio, del 72% y 74% en potasio, del 75% y 89% en ácido ascórbico y del 62% y 72% en vitamina D, respectivamente. En el estrato rural alto la situación en relación con estos nutrientes es mejor, ya que solamente se observa deficiencia de vitamina D, aunque la variación ya alcanza el 82% de la IDR versus el 62% y 72% en los estratos bajo y medio, respectivamente.

En cuanto al estrato urbano, se encontraron porcentajes por debajo del valor de IDR en los nutrientes potasio y vitamina E. La variación de IDR para el potasio es del 77% para los tres estratos y en la vitamina E la variación alcanza un 95% del IDR, muy cercano al valor de IDR para los tres estratos: bajo, medio y alto (Tabla IV).

En las figuras 1-3 se presenta el contenido de nutrientes en la dieta adicionada de las vitaminas y nutrientes inorgánicos en relación con la ingestión diaria recomendada (IDR). Además, se indican los UL para las dietas rural y urbana por estrato socioeconómico.

DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en la fase I se concluye que, el mercado denominado de Salud y Bienestar, crece a través de los alimentos y bebidas y el Mercado Total de Alimentos y Bebidas Mexicano se estimó en \$ 1,005.8 mil millones de pesos MN. En este mercado, los alimentos adicionados representan el 12% del total del mercado de alimentos y las bebidas adicionadas representan el 9,6% del total del mercado de bebidas no alcohólicas. De estas cifras se desprende que el porcentaje de alimentos y bebidas posicionadas como adicionados es muy bajo en ambas categorías; no obstante, se percibe un cambio en la actitud de los consumidores mexicanos hacia una tendencia de salud y bienestar por ingredientes que puedan proveer un beneficio de salud, por lo que se espera un crecimiento del 35,8% entre 2010-2016.

Las dietas tipo sin adición en el ámbito rural presentan valores menores del IDR en calcio, potasio y vitaminas C y E. En cuanto al ámbito urbano, presentó valores menores en los mismos nutrientes a excepción del calcio, que, sin ser los productos adicionados, presentó concentraciones por arriba del valor de IDR para los tres estratos.

Tabla III. Composición y adecuación nutrimental de la dieta tipo del ámbito rural, estrato bajo, medio y alto con y sin productos adicionados

Nutrimento	IDR ¹	Límite superior	Dieta rural estrato bajo			Dieta rural estrato medio			Dieta rural estrato alto								
			SPA ²	CPA ³	Var. por adición ⁵ (%)	IDR (%)	/Límite superior (%)	SPA ²	CPA ³	Var. por adición ⁵ (%)	IDR (%)	/Límite superior (%)	SPA ²	CPA ³	Var. por adición ⁵ (%)	IDR (%)	/Límite superior (%)
Calcio (mg)	1000	2500	744,5	756,1	1,6	76	30	830,32	824,7	-0,7	82	33	935,44	949,9	1,5	95	38
Fósforo (mg)	700	4000	1512,5	1566,9	3,6	224	39	1590,48	1651,1	3,8	236	41	1643,54	1715,1	4,4	245	43
Hierro (mg)	15	45	25,2	24,5	-2,8	163	54	26,09	24,9	-4,6	166	55	26,3	25,3	-3,8	169	56
Potasio (mg)	4700	4900	3276,5	3389,4	3,4	72	69	3367,02	3487,9	3,6	74	71	3466,55	3609,2	4,1	77	74
Magnesio (mg)	340	*	505,8	523,8	3,6	154	N.a. ⁴	537,65	557,9	3,8	164	N.a. ⁴	546,52	569,8	4,3	168	N.a. ⁴
Zinc (mg)	11	29	17,3	17,3	0	157	60	17,98	17,9	-0,4	163	62	18,28	18,3	0,1	166	63
Manganeso (mg)	2,3	11	4,1	4,2	2,4	183	38	4,13	4,3	4,1	187	39	4,09	4,3	5,1	187	39
Selenio (µg)	48	400	82,8	85,8	3,6	179	21	85,6	88,9	3,9	185	22	87,16	91	4,4	190	23
Actividad de retinol (E.R.)	730	3000	716,35	786,9	9,8	108	26	779,89	862,4	10,6	118	29	783,3	888,9	13,5	122	30
Tiamina (mg)	1,2	*	2,8	3,1	10,7	2,58	N.a. ⁴	2,77	3,1	11,9	258	N.a. ⁴	2,64	3	13,6	250	N.a. ⁴
Riboflavina (mg)	1,1	*	1,6	1,9	18,8	173	N.a. ⁴	1,72	2,1	22,1	191	N.a. ⁴	1,88	2,3	22,3	209	N.a. ⁴
Niacina (mg)	13	35	12,7	15,4	21,3	118	44	13,24	16,1	21,6	124	46	13,82	17	23	131	49
Ac. ascórbico (mg)	84	1900	55,4	62,6	13	75	3	63,64	74,5	17,1	89	4	69,74	85,8	23	102	5
α-tocoferol (mg)	13	1000	13,2	14,2	7,6	109	1	13,1	14,1	7,6	108	1	12,1	13,3	9,9	102	1
Ac. pantoténico (mg)	5	*	4,7	4,9	4,3	98	N.a. ⁴	4,96	5,2	4,8	104	N.a. ⁴	5,8	5,7	8	114	N.a. ⁴
Ac. fólico (µg eq folato) B9	460	1000	644,4	901	39,8	196	90	592,5	847,1	43	184	85	561,79	840,7	49,6	183	84
Piridoxina (mg)	1,1	100	1,5	1,6	6,7	145	2	1,62	1,7	4,9	155	2	1,68	1,8	7,1	164	2
Cobalamina (µg)	2,4	*	2,7	2,9	7,4	121	N.a. ⁴	3,2	3,3	3,1	138	N.a. ⁴	3,7	3,8	2,7	158	N.a. ⁴
Biotina (µg)	30	*	28,7	29,7	3,5	99	N.a. ⁴	30,94	32,2	4,1	107	N.a. ⁴	30,8	32,2	4,5	107	N.a. ⁴
Calciferol (µg)	5	50	2,2	3,1	40,9	62	6	2,4	3,6	50	72	7	2,44	4,1	68	82	8

*No representa riesgo para la salud si se consume a través de alimentos. ¹IDR: Ingestión diaria recomendada; ²SPA: sin productos adicionados; ³CPA: con productos adicionados; ⁴N.a.: no aplica; ⁵Var.: variación.

Tabla IV. Composición y adecuación nutrimental de la dieta tipo del ámbito urbano, estratos bajo, medio y alto, con y sin productos adicionados

Nutrimento	IDR ¹	Límite superior	Dieta rural estrato bajo				Dieta rural estrato medio				Dieta rural estrato alto						
			SPA ²	CPA ³	Var. por adición ⁵ (%)	Adicionados /IDR (%)	Adicionados /Límite superior (%)	SPA ²	CPA ³	Var. por adición ⁵ (%)	Adicionados /IDR (%)	Adicionados /Límite superior (%)	SPA ²	CPA ³	Var. por adición ⁵ (%)	Adicionados /IDR (%)	Adicionados /Límite superior (%)
Calcio (mg)	1000	2500	1018,6	1045,5	2,6	105	42	1038,5	1114,5	7,3	111	45	1106,4	1267,2	14,5	127	51
Fósforo (mg)	700	4000	1713,8	1790,7	4,5	256	45	1695,4	1771,4	4,5	253	44	1697,4	1775,3	4	254	44
Hierro (mg)	15	45	26	25,6	-1,5	171	57	25,2	26	3,2	173	58	24	26,4	10	176	59
Potasio (mg)	4700	4900	3452,7	3599,7	4,3	77	73	3436,3	3582	4,2	76	73	3482,3	3632,1	4,3	77	74
Magnesio (mg)	340	*	565	589,8	4,4	173	N.a. ⁴	548,8	572,7	4,4	168	N.a. ⁴	526,7	549,8	4,4	162	N.a. ⁴
Zinc (mg)	11	29	18,2	18,3	0,5	166	63	17,9	18,3	2,2	166	63	17,8	18,6	4,5	169	64
Manganeso (mg)	2,3	11	4	4,1	2,5	178	37	3,9	4,1	5,1	178	37	3,8	4	5,3	174	36
Selenio (µg)	48	400	92	96,1	4,5	200	24	90,8	94,8	4,4	198	24	89,8	93,8	4,5	195	23
Actividad de retinol (E.R.)	730	3000	952,8	1084,7	13,8	149	36	923,9	1074,8	16,3	147	36	909,5	1094	20,3	150	36
Tiamina (mg)	1,2	*	2,4	2,9	20,8	242	N.a. ⁴	2,3	2,9	26,1	242	N.a. ⁴	2,1	2,8	33,3	233	N.a. ⁴
Riboflavina (mg)	1,1	*	2,1	2,5	19	227	N.a. ⁴	2,2	2,6	18,2	236	N.a. ⁴	2,4	2,9	20,8	264	N.a. ⁴
Niacina (mg)	13	35	13,4	16,9	26,1	130	48	13,6	17,4	27,9	134	50	14,1	18,2	29,1	140	52
Ac. ascórbico (mg)	84	1900	72,9	89,7	23	107	5	77,5	95,7	23,5	114	5	89,7	109,7	22,3	131	6
α-tocoferol (mg)	13	1000	11,3	12,5	10,6	96	1	10,9	12,4	13,8	95	1	10,5	12,3	17,1	95	1
Ac. pantoténico (mg)	5	*	5,8	6,2	6,9	124	N.a. ⁴	5,9	6,4	8,5	128	N.a. ⁴	6,2	6,9	11,3	138	N.a. ⁴
Ac. fólico (µg eq folato) B9	460	1000	515,9	809,7	56,9	176	81	508,7	813,3	59,9	177	81	496,6	816,1	64,3	177	82
Piridoxina (mg)	1,1	100	1,7	1,8	5,9	164	2	1,7	1,8	5,9	164	2	1,7	1,8	5,9	164	2
Cobalamina (µg)	2,4	*	4,5	4,4	-2,2	183	N.a. ⁴	5	5	0	208	N.a. ⁴	5,8	6	3,4	250	N.a. ⁴
Biotina (µg)	30	*	37,5	39,2	4,5	131	N.a. ⁴	35,9	37,5	4,5	125	N.a. ⁴	34,7	36,2	4,3	121	N.a. ⁴
Calciferol (µg)	5	50	2,8	5	78,6	100	10	3	5,5	83,3	110	11	3,3	6,5	97	130	13

¹No representa riesgo para la salud si se consume a través de alimentos. ²IDR: Ingestión diaria recomendada; ³SPA: sin productos adicionados; ⁴N.a.: no aplica; ⁵Var.: variación.

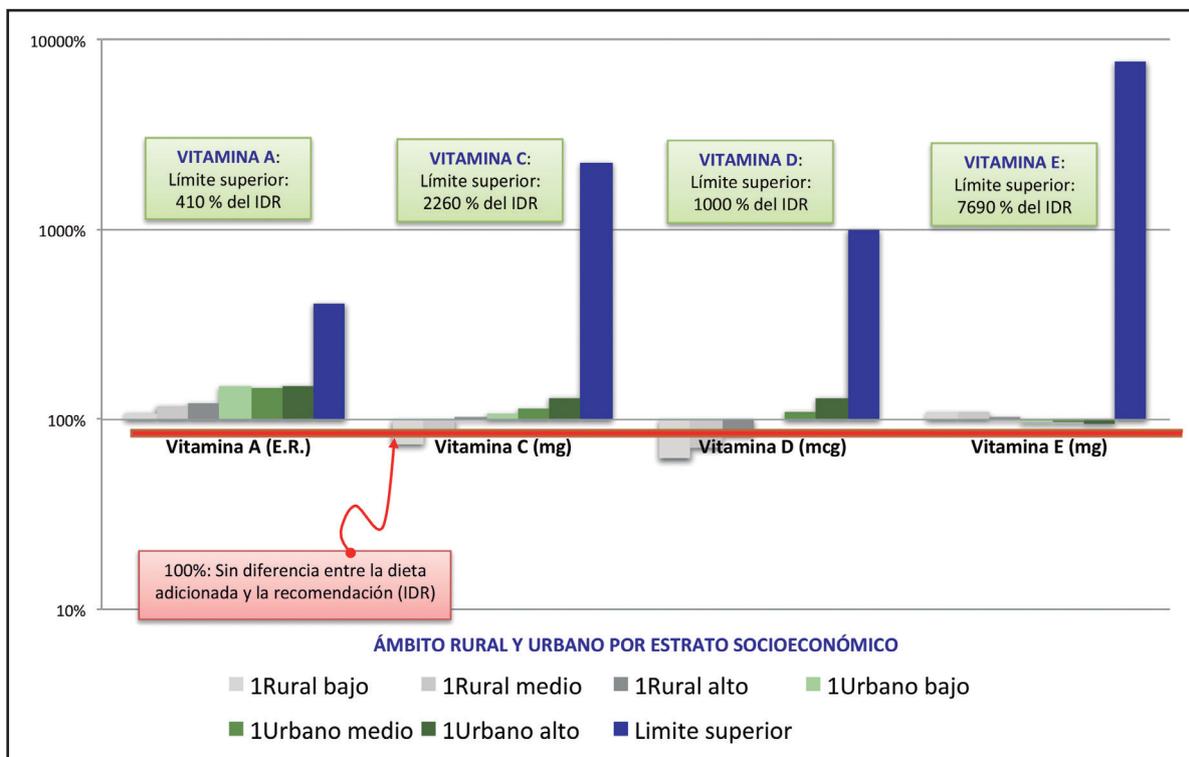


Figura 1.

Contenido adicionado entre el valor de ingestión diaria recomendada (IDR) de las vitaminas A, C, D y E en las dietas rural y urbana, por estrato socioeconómico.

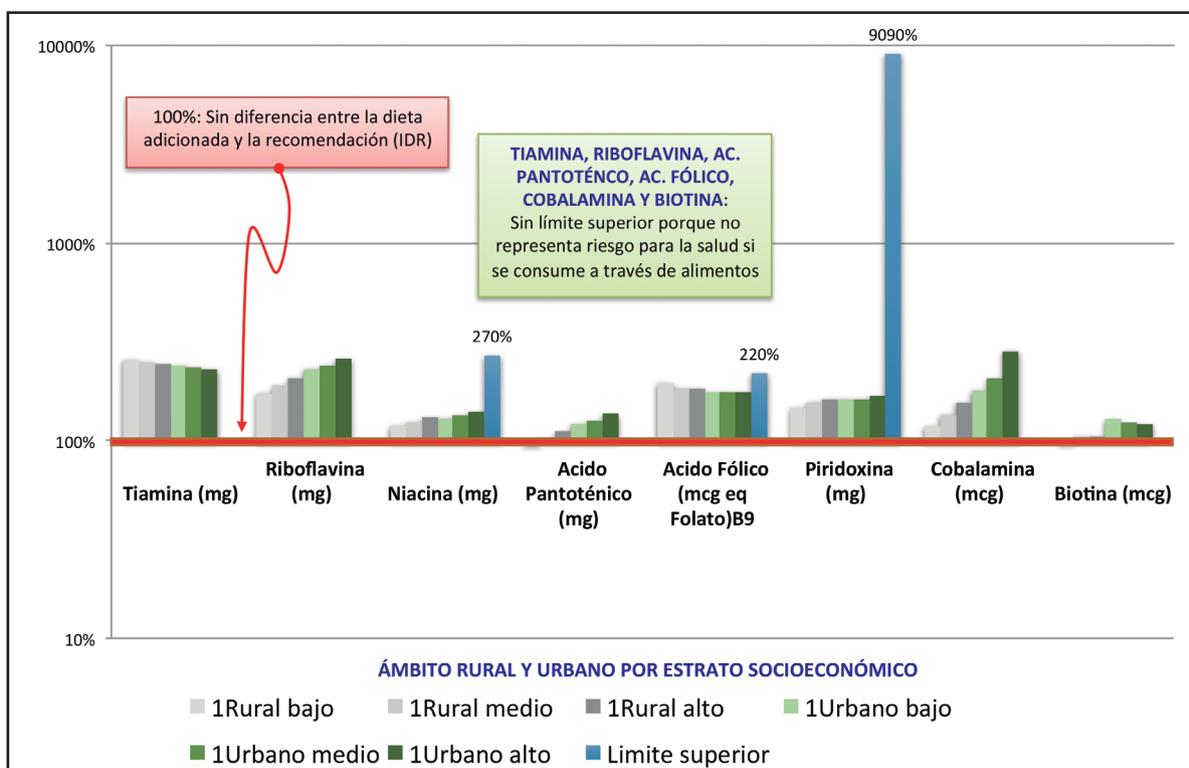


Figura 2.

Contenido adicionado entre el valor de ingestión diaria recomendada (IDR) de las vitaminas del complejo B en dietas rural y urbana, por estrato socioeconómico.

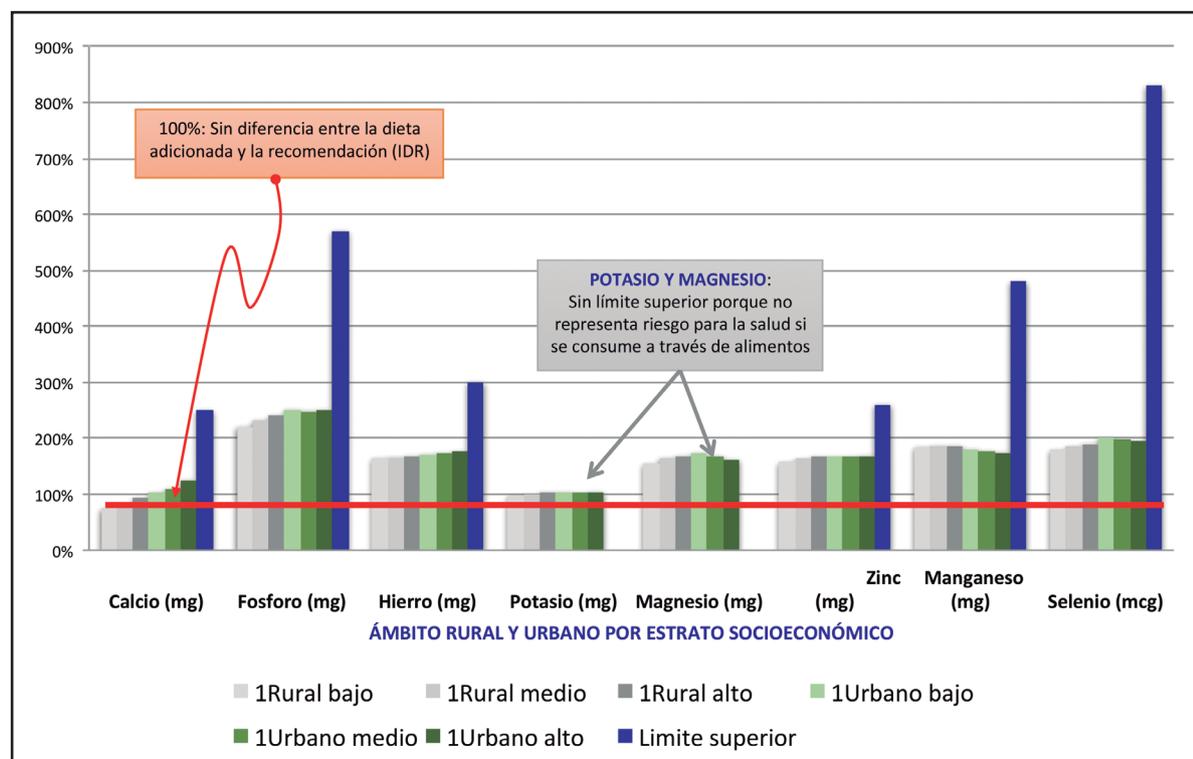


Figura 3.

Contenido adicionado entre el valor de ingestión diaria recomendada (IDR) de los nutrimentos inorgánicos en dietas rural y urbana, por estrato socioeconómico.

En general, se observó que en el ámbito rural, a pesar de la adición, existen deficiencias de calcio, vitamina D y vitamina C, sobre todo en el estrato rural bajo y medio, que concuerda con los bajos consumos de leche, verduras y frutas en estos estratos. En el rural alto la situación en relación con estos nutrimentos es mejor, ya que solamente se observa deficiencia de vitamina D, aunque la variación ya alcanza el 82% de la IDR *versus* el 62% y 72% en los estratos bajo y medio, respectivamente.

De acuerdo a los resultados en el ámbito rural y urbano de los tres estratos socioeconómicos, presentaron concentraciones por debajo del límite superior UL, lo que indica que tanto las dietas sin adición y como las dietas con adición no pueden llegar a considerarse tóxicas para el ser humano.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio nos permiten concluir y confirmar lo siguiente:

- Menos del 10% del total de nuevos productos alimenticios en el mercado nacional son adicionados o modificados en su composición.
- La dieta de la población rural es menos diversa que la dieta urbana. Ocho productos aportan el 70% de la recomendación de energía del adulto equivalente para la población

rural, mientras que 12 productos representan el mismo porcentaje en la dieta urbana.

- Las tortillas siguen siendo la principal fuente de energía en ambas dietas.
- En la dieta urbana aparecen las bebidas azucaradas, en tanto que estas no aparecen en la dieta rural para el periodo estudiado.
- La dieta urbana incluye un consumo mayor de verduras y frutas *versus* la dieta rural; sin embargo, también presenta un consumo mayor de productos cárnicos y azucarados.
- Los productos adicionados más frecuentes en el patrón alimentario son leche, productos elaborados con harinas de maíz y trigo, cuya adición es obligatoria por la normatividad vigente en México.
- Las dietas diseñadas presentan deficiencias nutrimentales de calcio, ácido ascórbico, vitamina D y vitamina E. El contenido de vitaminas del complejo B supera la recomendación en promedio, sin aproximarse a concentraciones que impliquen un riesgo a la salud.
- Las concentraciones de los nutrimentos en los productos adicionados analizados no alcanzan los límites superiores de consumo considerado como seguro (UL), por lo que no representan un riesgo de hipervitaminosis para la población mexicana.

En definitiva, los productos alimenticios que se adicionen deben tener una justificación técnica, ética y racional. No tiene caso adicionar nutrimentos que están siendo aportados plenamente

por la dieta habitual de la población en todos los estratos socioeconómicos.

La promoción del consumo de alimentos adicionados no deberá inducir en la población la adopción de dietas desequilibradas alejadas de las recomendaciones oficiales y tampoco deberá aducir que un alimento adicionado puede compensar las deficiencias nutrimentales derivadas de una alimentación incorrecta. En todo caso, los productos adicionados deben estar integrados a una dieta suficiente, completa, variada, equilibrada, inocua y acorde con la cultura alimentaria del grupo social que la consume.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la coordinación de la Lic. Daniela Reis DSM con Euromonitor y Mintel; a la Empresa DSM por la donación de un equipo para la determinación de nitrógeno; a International Life Sciences Institute (ILSI) y DSM por el interés mostrado para realizar este estudio; y al Dr. Abelardo Ávila Curriel INCMNSZ, por el incondicional apoyo técnico brindado a este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Freixas A, Díaz V, Durán S, Gaete MC. ¿El consumo de vitaminas de los alimentos fortificados supera los límites permitidos? Estudio realizado en población joven y adulta joven de la Región Metropolitana de Chile. *Nutr Hosp* 2013;28(4):1201-9.
- Araya H, Ruz M. Evaluación de riesgo para vitaminas y minerales en alimentos fortificados: informe final. 2007. Disponible en: <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/alimentosynutricion/inocuidad/EVALUACI.pdf>
- NOM-086-SSA1-1994. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.
- Bourges RH, Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. México: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2008.
- NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados - Información comercial y sanitaria.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes: application in dietary assessment. A report of the Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes and Upper Reference Levels of Nutrients, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Washington D.C.: The National Academy Press; 2000. Disponible en: <http://www.nap.edu>
- Morales-Ruan MC, Villalpando S, García-Guerra A, Robledo-Pérez R, Ávila-Arcos MA, Rivera JA, et al. Iron, zinc, copper, and magnesium nutritional status in Mexican children aged 1 to 11 years. Results from the 2006 National Health and Nutrition Survey. *Salud Pública Mex* 2012;54:125-34.
- Cuevas-Nasu L, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T, Méndez-Gómez Humarán I, Ávila-Arcos MA, Rebollar R, et al. Prevalence of folate and vitamin B12 deficiency in Mexican children aged 1 to 6 years in a population-based survey. *Salud Pública Mex* 2012;54:116-24.
- NOM-169-SSA1-1998. Para la asistencia alimentaria a grupos de riesgo.
- NOM-131-SSA1-2012. Productos y servicios. Fórmulas para lactantes, de continuación y para necesidades especiales de nutrición. Alimentos y bebidas no alcohólicas para lactantes y niños de corta edad. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Etiquetado y métodos de prueba.
- NOM-015-SSA2-2010. Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.
- NOM-030-SSA2-2009. Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica.
- NOM-174-SSA1-1998. Para el manejo integral de la obesidad.
- Euromonitor. Empresa mundial en investigación de mercado estratégica e independiente. Disponible en: <http://www.euromonitor.com/>
- Mintel. Disponible en: <http://www.mintel.com>
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2008. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2008/tradicional/default.aspx>.
- Olaiz G, Rivera J, Shamah LT, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
- Ávila CA, Shamah LT, Chávez VA. Encuesta Nacional de Alimentación en el Medio Rural (ENAL) 1996. México: INNSZ; 1997.
- Morales de León J, Bourges RH, Camacho PME. Tablas de composición de alimentos mexicanos. México: INCMNSZ; 2007.
- Encuesta Nacional de Nutrición ENN 1988. México: Instituto Nacional de Salud Pública, Dirección General de Epidemiología; 1988.
- Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, González de Cossío T, Hernández PB, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2001.
- NOM-243-SSA-2010. Leche, fórmula láctea, producto lácteo, combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- NOM-247-SSA1-2008. Cereales y sus productos, cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas, alimentos a base de: cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas, productos de panificación. Disposiciones y especificaciones.