



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

**ARTÍCULO PARA RECIBIR EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA
SALUD PÚBLICA CON ÁREA DE CONCENTRACIÓN EN NUTRICIÓN:**

**CONSUMO DE ALIMENTOS DENSOS EN ENERGÍA Y SU ASOCIACIÓN
CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS MEXICANOS DE EDAD
ESCOLAR: RESULTADOS DE UNA ENCUESTA NACIONAL
PROBABILÍSTICA**

PRESENTA: DANIEL MANZANERO RODRÍGUEZ

COMITÉ DE TESIS:

DIRECTOR: DR. MARIO EFRAÍN FLORES ALDANA

ASESOR: DR. SIMÓN BARQUERA CERVERA

ASESORA: M. en C. LUZ DINORAH GONZÁLEZ CASTELL

GENERACIÓN: 2005-2007

CUERNAVACA, MORELOS. MAYO DE 2011.

ALIMENTOS DE ALTA DENSIDAD ENERGÉTICA Y SOBREPESO EN ESCOLARES MEXICANOS

Daniel Manzanero, LN,⁽¹⁾ Mario Flores, MD, M en C,⁽²⁾ Dinorah González, LN, M en C,⁽²⁾
Simón Barquera, MD, M en C, PhD,⁽²⁾

(1) Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”. Área de Ciencias de la Salud. Zacatecas, Zac, México.

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

RESUMEN

Objetivo: Determinar la contribución a la ingestión total de energía de los alimentos de alta densidad energética (ADE) en niños mexicanos en edad escolar, así como su asociación con el sobrepeso y obesidad.

Métodos: Se analizó la información de la base de datos de la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (ENN-99) correspondiente a 2,449 niños en edad escolar (5 a 11 años), mediante un cuestionario de dieta de recordatorio de 24 hrs aplicado a la madre, se obtuvo el consumo total de energía, con lo cual se calculó el porcentaje de energía proveniente de los alimentos ADE, clasificándolos en consumo alto (>301.97 Kcal. en el grupo de 5 a 6 años, >296.07 Kcal. en el grupo de 7 a 8 años y >331.38 Kcal. en el grupo de 9 a 11 años) y consumo bajo (≤ 301.97 Kcal. en el grupo de 5 a 6 años, ≤ 296.07 Kcal. en el grupo de 7 a 8 años y ≤ 331.38 Kcal. en el grupo de 9 a 11 años). Se estimaron modelos de regresión logística para evaluar la asociación entre el consumo de alimentos ADE y el IMC ajustando por edad, sexo, región, área de residencia, indigenismo y nivel socio-económico (NSE).

Resultados: La contribución de los alimentos ADE a la ingestión total de energía de la dieta de los escolares fue en promedio de 27.72%. Los niños con sobrepeso y obesidad tuvieron mayor consumo de alimentos ADE ($31.15\% \pm 20.79$), en comparación con los niños de IMC normal (27.38 ± 19.49).

Se encontró mayor riesgo de consumo alto de alimentos ADE en la región Norte (RM=1.54, IC 95% 1.07-2.22) y Sur (RM=1.54, IC 95% 1.06-2.24), área de residencia Urbana (RM=1.50, IC 95% 1.23-1.82), por nivel socio-económico alto (RM=2.95, IC 95% 2.26-3.86) y medio (RM=2.21, IC 95% 1.74-2.80) así como en los niños sin antecedentes indígenas (RM=1.46, IC 95% 1.06-2.00).

Asimismo, el sobrepeso y obesidad se asoció positivamente en los niños de la región Norte y Ciudad de México, de NSE alto y medio, el residir en áreas urbanas y el no ser indígenas.

Conclusión: Los alimentos ADE aportan más de una cuarta parte de la ingestión total de energía de los niños mexicanos en edad escolar, que probablemente estén desplazando a los alimentos con alto aporte de micronutrientes como frutas, verduras, cereales, carnes magras y pescado, teniendo como posible consecuencia el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica de etiología multifactorial que se desarrolla a partir de la interacción de la influencia de factores sociales, conductuales, psicológicos, metabólicos, celulares y moleculares.¹⁻³

La obesidad se define como el exceso de tejido adiposo y el incremento en el peso corporal. Actualmente se considera como un problema de salud pública a nivel mundial, debido a las complicaciones a corto y largo plazos asociadas con esta enfermedad.⁴ En América Latina, la prevalencia de obesidad se ha incrementado importantemente en todos los grupos de la población, principalmente en la población con bajos recursos económicos.⁵⁻⁸

En México, en las últimas décadas, se han realizado algunos estudios para documentar factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar, utilizando información de la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN 1988), la Encuesta Nacional de Nutrición II (ENN 1999)⁹ y de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA 2000)¹⁰, así como en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006)¹¹, donde se muestran prevalencias en el incremento de sobrepeso y obesidad en escolares. Estos estudios han encontrado una asociación positiva entre el riesgo de presentar obesidad, y la escolaridad del jefe de familia y el nivel socio-económico.¹² Los trabajos realizados sobre el consumo de alimentos en México^{13,14} confirman que las modificaciones en la dieta (mayor ingestión de lípidos y de hidratos de carbono), junto con la disminución en la actividad física y el aumento de horas frente al televisor¹⁵, contribuyen en parte al aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

El cambio observado en las últimas décadas en los hábitos de alimentación, con el aumento en el consumo de alimentos ADE^{16,17}, además de un incremento en los estilos de vida sedentarios¹⁸, contribuye al desarrollo de sobrepeso y obesidad desde la niñez¹⁹. Dentro de los alimentos ADE que a menudo consumen los niños, se encuentran los alimentos que contienen grandes cantidades de harinas refinadas, azúcares, lípidos^{17, 20}, refrigerios altos

en sodio, comida rápida (alimentos que se comercializan preparados o tienen fácil preparación)²¹ y refrescos²² que son baratos, accesibles y de buen sabor . Sin embargo, los alimentos ADE son, muchas veces, alimentos de bajo aporte en nutrimentos (alimentos que proveen energía pero cantidades relativamente pequeña de micronutrimentos)²³, en comparación con alimentos de alto aporte en nutrimentos (alimentos que proveen cantidades sustanciales de vitaminas, minerales y fibra pero relativamente poca energía)²³ como carnes magras, pescado, verduras frescas, frutas y cereales integrales, pero que generalmente son más caros^{17, 24}.

La importancia del estudio de los alimentos ADE en relación con el peso corporal radica en su asociación con la ingestión de energía total, lo que implicaría una función causal de los mismos en la génesis del sobrepeso y la obesidad. Una dieta alta en energía, alta en lípidos y baja en fibra está asociada a una mayor probabilidad de exceso en el tejido adiposo durante la edad escolar²⁵. Estudios^{26, 27} han demostrado que los humanos (a excepción de los recién nacidos)²⁸ tienen una débil habilidad innata para reconocer los alimentos con una alta densidad de energía y para regular apropiadamente la mayor parte de la comida ingerida para mantener el balance de energía. Mientras que en los últimos 30 años los mecanismos de regulación de la saciedad no han cambiado, la parte sensorial de la regulación del apetito se ha visto anulada por el consumo de alimentos de ADE, y esto induce al llamado “sobre consumo pasivo”. En algunos puntos de venta típicos de comidas rápidas, el promedio de la densidad de energía de los menús es de 262 Kcal/100g²⁹. Esto es 65% más que el promedio de las dietas en Gran Bretaña (160 Kcal/ 100 g) y más del doble de la densidad de energía los alimentos con alto aporte en nutrimentos. Por otro lado, al realizar un estudio de la cantidad de alimentos densos en energía que compraban los niños en las “tienditas de la esquina” próximas a las escuelas de colonias de bajos ingresos y de minorías étnicas en Filadelfia, E.U.A., se encontró que el promedio de estas compras era de 1.07 ± 0.93 dólares y 356.6 ± 290.3 Kcal por compra.³⁰ Prentice y Jebb²⁹ concluyen que la alta densidad de energía de muchos alimentos desafían los sistemas humanos de regulación del apetito con condiciones para los cuales nunca fueron diseñados. Los consumidores regulares de estos alimentos,

probablemente están expuestos a incurrir en el consumo excesivo de energía y de esta manera promover la ganancia de peso y obesidad³¹.

Por lo que el objetivo de este estudio es determinar la contribución a la ingestión total de energía de los alimentos ADE en niños mexicanos en edad escolar, así como su asociación con el sobrepeso y obesidad

MÉTODOS

Población y tamaño de muestra

Se realizó el análisis secundario de datos de una sub-muestra representativa de 2 449 niños mexicanos de ambos sexos en edad escolar de 5 a 11 años que participaron en la ENN-99 y contaban con información dietética³². La ENN-99 incluyó una muestra probabilística, representativa a nivel nacional, cuya recolección de datos se llevó a cabo de octubre de 1998 a marzo de 1999, con un poder de muestreo para desagregar en áreas urbanas (población ≥ 2500 habitantes) y rurales (población < 2500 habitantes) y para cuatro regiones del país: a) Norte (Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas); b) Centro (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas); c) Ciudad de México y, d) Sur (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán).

El marco de muestreo utilizado se obtuvo a partir del marco Nacional de Viviendas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), con un muestreo polietápico (tres etapas), estratificado por tamaño de localidad y nivel socioeconómico para cada entidad federativa.

En la ENN-99 también se obtuvo información socioeconómica sobre características de la vivienda, infraestructura de servicios básicos (por ejemplo; fuente y disposición de agua), y posesión de artículos electrodomésticos (por ejemplo; estufa, lavadora, radio, televisión y refrigerador). A partir de esta información se construyó un índice socio-económico, utilizando el método de componentes principales. Este índice corresponde al primer componente principal que explica 51.6% de la variabilidad de la información socio-económica³². Este factor se dividió en terciles (NSE bajo, medio y alto). Los niños de los hogares donde se hablaba una lengua nativa en al menos una mujer de 14-49 años de edad, fueron considerados de origen indígena.

Participaron en la encuesta un total de 11 415 niños de edad escolar (5 a 11 años de edad), de los cuales, 2449 niños contaron con información dietética

que fueron representativos de 15 441 050 casos, mayores detalles del muestreo fueron referidos previamente³².

Recolección de la información

Se obtuvo la ingestión dietética mediante el método de recordatorio de 24 horas contestado por las madres de los niños en edad escolar. Personal estandarizado aplicó los cuestionarios y convirtió cada preparación reportada a gramos o mililitros de cada uno de los alimentos³³. Se recolectó la información sobre consumo durante el día anterior, de martes a domingo, con el fin de estimar el consumo habitual. Fue excluido el consumo del domingo por que presentó mayor variabilidad¹³. Se calculó el contenido de energía y nutrimentos utilizando un compendio de tablas de composición de alimentos que se obtuvieron de diversas referencias³⁴⁻³⁹. Debido a que la mayoría de los nutrimentos estudiados, además de la energía, no tienen una distribución normal, se calculó la mediana de consumo de energía.

Se usó como indicador del estado nutricional el índice de masa corporal (IMC), que se obtiene dividiendo el peso (en kilogramos) entre la estatura (en metros) elevada al cuadrado: $\text{peso} / \text{talla}^2$ (Kg/m^2) para clasificar a los niños con sobrepeso o con obesidad, utilizando los puntos de corte específicos de edad y sexo propuestos por Cole y colaboradores, tal como lo sugirió la Comisión Internacional sobre obesidad⁴⁰. Dichos puntos de corte se basan en una población de referencia que incluyen datos de diferentes países, y genera centiles específicos del IMC para los niños relacionados con los puntos de corte del IMC de los adultos de 25 Kg/m^2 (sobrepeso) y 30 Kg/m^2 (obesidad) y se ajustan de acuerdo a la edad.

Análisis de datos

Posteriormente los alimentos se dividieron en 23 grupos (Anexo 1) de los cuales 8 grupos (comida rápida, refrescos, lácteos altos en grasa, alimentos industrializados, altos en grasas saturadas, embutidos, dulces, galletas y botanas) se consideraron como alimentos de alta densidad energética que son

aquellos que contienen de 4 a 9 Kcal/g de peso del alimento⁴¹ pero que además son alimentos de bajo aporte en micronutrientes y 15 grupos (agua, alcohol, aves e insectos, carnes rojas, cereales de caja altos en fibra, cereales de caja bajos en fibra, frutas y verduras, grasas vegetales, lácteos bajos en grasa, leguminosas, maíz y derivados, oleaginosas, otros cereales y tubérculos, pescados y mariscos y trigo y derivados) como alimentos de media y baja densidad energética que contienen de 0 a 3.9 Kcal/g de peso del alimento⁴¹ y que además son alimentos de alto aporte en micronutrientes²³. Se obtuvo el consumo total de energía de los 23 grupos de alimentos para los 2449 niños, mediante el cual se calculó el porcentaje de energía proveniente de los alimentos ADE (8 grupos de alimentos), clasificando como consumo Alto cuando el consumo fue > a la mediana (310 Kcal) y como consumo Bajo cuando el consumo fue $\leq$ a la mediana (310 Kcal). Se probaron modelos de regresión logística para evaluar la asociación entre el consumo de alimentos ADE y el IMC ajustando por variables que pueden ser potenciales confusoras o modificadoras del efecto como edad, sexo, región y área de residencia, indigenismo, nivel socio-económico y el IMC, y se consideraron estadísticamente significativas cuando el valor de “p” fue menor a 0.05 ($p < 0.05$) o un intervalo de confianza del 95% (IC 95%), y de esta manera, obtener el grado de asociación entre las diversas variables. Las estadísticas se estimaron con el programa de cómputo Stata versión 9.0.

RESULTADOS

La información sobre las características sociodemográficas y antropométricas se presenta en tabla 1. Se clasificó a los niños por grupos de edad que comprendió de 5 a 6 años (27.8%), 7 a 8 (29.8%) y 9 a 11 (42.3%). Se encontró una mayor proporción de niños en el área urbana (57.3%) y un porcentaje mayor de niños que no hablan una lengua indígena (90%). La prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad fue de 17.5%. La tabla 2 representa el promedio de kilocalorías provenientes de los alimentos ADE consumidas por los niños y el porcentaje que estos alimentos representan del total de las kilocalorías de la dieta. Las niñas proporcionalmente consumen más energía provenientes de los alimentos ADE que los niños. El porcentaje que aportan los alimentos ADE también se asoció con la región, encontrándose mayor porcentaje de consumo en la región Norte (32.4%) con respecto a las demás regiones. También se observaron diferencias significativas en la proporción de consumo de los alimentos ADE en el área urbana en relación a la rural

En los niños que no eran indígenas, el aporte de los alimentos ADE contribuyeron en mayor proporción a la ingestión total de energía, comparado con los niños indígenas. Los niños con sobrepeso y obesidad presentaron un porcentaje de consumo de alimentos ADE mayor que los niños clasificados como normales. En la tabla 3 se presenta la mediana del porcentaje de contribución de los alimentos ADE. Se vuelven a observar diferencias significativas en el consumo alto de alimentos ADE en el Norte con respecto a la región Centro, Ciudad de México y Sur. En lo que respecta al área urbana y rural, también se observan diferencias significativas siendo el consumo alto de alimentos ADE superior en el área urbana con respecto al área rural, y esta misma tendencia se mantiene considerando los antecedentes indígenas en donde los niños sin esta característica presentan un mayor consumo de alimentos ADE en comparación con los niños con antecedentes indígenas. Por otro lado, el porcentaje de consumo alto de alimentos ADE por nivel socio-económico fue mayor en los niños del NSE alto que en los niños con NSE medio y bajo. Además, los niños con sobrepeso y obesidad, también tuvieron

un mayor porcentaje de consumo alto de alimentos ADE que los niños clasificados con un IMC normal y con desnutrición.

En el análisis estratificado por categoría de edad, los niños de 5 a 6 años, de 7 a 8 años y de 9 a 11 años que tienen un consumo alto de alimentos ADE consumen en promedio 590 Kcal/día, 640 Kcal/día y 598 Kcal/día más que los niños con un consumo bajo de alimentos ADE respectivamente. Por lo que se refiere a las niñas de 5 a 6 años, de 7 a 8 años y de 9 a 11 años que tienen consumo alto de alimentos ADE, consumen en promedio 616 Kcal/día, 512 Kcal/día y 601 Kcal/día más que las niñas con un consumo bajo de alimentos ADE ($p<0.0001$).

Se construyeron modelos multivariados utilizando como covariables el sexo, edad, región, zona de residencia, indigenismo, nivel socio-económico y el estado nutricional. Analizando el primer modelo (tabla 4), no se encontraron diferencias significativas en los momios de consumo alto de alimentos ADE por sexo y región centro. Se encontraron momios similares en el consumo alto de alimentos ADE por región (Norte RM=1.54, IC 95% 1.07-2.22 y Sur RM=1.54, IC 95% 1.06-2.24), así como por área de residencia (Urbana RM=1.50, IC 95% 1.23-1.82) y por nivel socio-económico (NSE alto RM=2.95, IC 95% 2.26-3.86 y NSE medio RM=2.21, IC 95% 1.74-2.80). También podemos ver una asociación positiva en los momios de los niños que no son indígenas (RM=1.46, IC 95% 1.06-2.00). En el segundo modelo (tabla 5), se analizó la relación de sobrepeso y obesidad con las características de los niños de edad escolar (5 a 11 años), encontrándose una asociación positiva en los momios de sobrepeso y obesidad con la región Norte (RM=1.54, IC 95% 1.11-2.13) y Ciudad de México (RM=1.70, IC 95% 1.08-2.68), el área de residencia (Urbana RM=1.37, IC 95% 1.04-1.79) y por estrato socio-económico (NSE alto RM=3.44, IC 95% 2.31-5.12 y NSE medio RM=2.13, IC 95% 1.45-3.12). No se encontraron diferencias significativas en los momios de los niños indígenas, en los que tuvieron un consumo alto de alimentos ADE y por sexo. En el tercer modelo (tabla 6) se presentan las razones de momios crudas y ajustadas de sobrepeso y obesidad de acuerdo al consumo alto de ADE. En el modelo no ajustado, la razón de momios es de 1.62 (IC 95% 1.29-2.01) con un área bajo la curva ROC (0.56) presentando significancia estadística. Cuando el modelo se ajusta por edad y sexo, la razón de momios (1.60 IC 95% 1.28-1.99) sigue

siendo estadísticamente significativa y el área bajo la curva ROC explica un 60%. Ajustando el modelo por sexo, edad, región, zona de residencia e indigenismo, la razón de momios (1.29 IC 95% 1.02-1.62) permanece con significancia estadística, sin embargo, cuando se añade el NSE al modelo, la significancia estadística se pierde (RM 1.15 IC 95% 0.91-1.45).

DISCUSIÓN

En este análisis de la ENN-99, se encontró que la proporción de energía que los alimentos ADE aportan a la ingestión total de la dieta en los niños en edad escolar fue mayor a una cuarta parte, es decir, 431 Kcal en promedio. Aunque es difícil establecer una relación causal entre la ingesta de alimentos de ADE y la obesidad en niños en edad escolar, algunos estudios han documentado la relación entre el incremento de las porciones de alimentos densos en energía y su relación con el sobrepeso y obesidad⁵⁰. Por ejemplo, el horario escolar, es donde se consume una importante cantidad de estos alimentos aportando una cantidad considerable de kilocalorías, lípidos y azúcares simples⁵¹. Por lo que las estrategias para la reducción en el consumo de los alimentos ADE, tienen que ser implementadas principalmente en las escuelas⁵². Un análisis de la información⁴² de cuatro encuestas nacionales representativas llevadas a cabo por el departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA) de 1965 a 1996, muestra una disminución en la ingestión total de energía y lípidos entre los escolares y adolescentes (2 a 18 años de edad). Sin embargo, en el mismo periodo de tiempo, mientras que el consumo de frutas, vegetales y productos lácteos disminuyó, el consumo de refrescos y bebidas azucaradas incrementó, aportando hasta un 20% del total de energía diario⁴².

En otro estudio que incluyó a 6212 niños y adolescentes de 4 a 19 años de edad en una encuesta representativa a nivel nacional en los Estados Unidos, Bowman et al. observaron que en un día normal, un 30,3% del total de la muestra consumió comida rápida. El consumo de comida rápida era muy frecuente en ambos sexos, todos los grupos raciales/étnicos, y todas las regiones del país. Los niños que consumían comida rápida, tenían un mayor consumo de energía total (187 kcal, 95% intervalo de confianza [IC]: 109-265), más energía por gramo de alimento (0.29 kcal / g, IC 95%: 0,25 a 0.33), más grasa total (9 g, IC 95%: 5,0 a 13,0), mayor consumo de hidratos de carbono (24 g, IC 95%: 12,6-35,4), mayor consumo de azúcares (26 g, IC 95%: 18.2-34,6) mayor consumo de bebidas endulzadas (228 g, IC 95%: 184-272), menos fibra (-1,1 g, IC 95%: -1.8 a -0.4), menos leche (-65 g, IC 95%: -95 a -30), y menos frutas y verduras (-45 g, IC 95%: -58,6 a -31,4)⁴³

Briefel et al. realizaron un análisis de la información recopilada de la tercera Encuesta de Valoración Nutricional Escolar, de los patrones de consumo de alimentos densos en energía con bajo aporte de nutrientes incluyendo bebidas endulzadas, en niños de primaria y secundaria que pertenecían al Programa Nacional de Desayunos Escolares de Estados Unidos comparándolos con los que no pertenecían a dicho programa. La información dietética se obtuvo mediante un recordatorio de 24 horas en un día típico de escuela, en donde se encontró que los niños consumían en promedio 527 Kcal. provenientes de alimentos densos en energía (dulces, postres, papas a la francesa, refrigerios salados o fritos, bebidas endulzadas, galletas, panes, pastelillos y golosinas a base de leche, entre otros). Se encontró que la mayor cantidad de energía que aportaban estos alimentos se consumía en casa (276 kcal vs 174 kcal en la escuela y 78 kcal en otros lugares). Los niños participantes en el Programa Nacional de Desayunos Escolares consumían menos energía de bebidas endulzadas en la escuela que los niños no participantes (11 kcal vs 39 kcal en primarias y 45 kcal vs 61 kcal en secundarias, $P<0.01$), pero mayor cantidad de energía de alimentos sólidos en secundarias (157 kcal vs 127 kcal, $P<0.01$)⁴⁴

En otro estudio reciente, realizado por el Instituto Nacional de Salud Pública⁴⁵, se documentó que los niños y adolescentes durante la jornada escolar de 4.5 horas consumen en promedio 560 kcal, lo que representa 31% de su requerimiento energético diario.

Existe un consumo elevado de bebidas azucaradas, frituras y dulces dentro de la escuela. El 49.3% de los escolares consumen tortas o tacos; el 48.8% ingiere *Frutisi®* u otra bebida endulzada; 35% consume dulces, 28.4% frituras y sólo 8.2% de los escolares consumen frutas. La característica de la mayoría de estos alimentos es que son altos en grasas y carbohidratos, por lo que cantidades aún moderadas significan un ingreso de energía importante⁴⁶.

En otro estudio, los autores sugieren que un desbalance de 300 kcal, es decir un aporte extra del 10 a 20% del total de energía diaria consumida es suficiente para mantener una ganancia de peso de 10 kg de los 20 a 50 años⁴⁷. El consumo alto de alimentos ADE se asoció positivamente en la región Norte, área urbana y en niños no indígenas, debido quizá a que estos alimentos son baratos, de buen sabor y sobre todo accesibles¹⁷. Barquera et al. explican que

México se encuentra en un periodo de transición epidemiológica, la cual, ha sido vinculada con cambios en la dieta, actividad física y otros factores ambientales. De esta manera se ha logrado ver que, los niños de la región sur, de origen indígena y de NSE bajo tienen una mayor ingesta de hidratos de carbono y fibra, así como una menor ingesta de lípidos. La región Norte, la cual ha tenido una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares a escala nacional, tuvo un mayor porcentaje de ingestión de energía y lípidos, así como menor consumo de hidratos de carbono y fibra¹⁴.

La transición nutricional en países en desarrollo acarrea cambios significativos en la dieta, incrementando el consumo de lípidos totales, proteína de origen animal, e hidratos de carbono simples. Conforme el ingreso incrementa en estos países en transición, también incrementa el consumo de alimentos altos en lípidos, incluyendo las grasas hidrogenadas de los alimentos procesados industrialmente. Estos factores afectan a niños escolares y adolescentes también. Si los cambios en la dieta están acompañados de estilos de vida sedentarios y de inactividad física, se puede presentar un incremento en la adiposidad⁶. Por otro lado, Drewnowski et.al. aseguran que las más altas tasas de obesidad se presentan en los grupos con mayores índices de pobreza y menor educación. Esto es, por que existe una asociación inversa entre la densidad de energía de los alimentos y el costo energético, es decir, alimentos de alta densidad energética compuestos principalmente por granos refinados, azúcares añadidos y grasas representan opciones de muy bajo costo para los consumidores, además, la alta densidad energética y el sabor agradable de las grasas y azúcares están asociados a mayores ingestas de energía. Y por último, la pobreza y la inseguridad alimentaria están asociados a menor gasto en alimentos, menor consumo de frutas y vegetales así como menor calidad en las dietas⁸.

Por ejemplo, Carter et al. encontraron que en las escuelas primarias del área urbana de Nueva Zelanda, los principales alimentos ofrecidos a los niños para su venta eran los pastelillos (79%), los hot dogs (54.5%) y jugos industrializados (57.5%), sugiriendo que la venta de estos alimentos en las cooperativas y en la periferia de las escuelas debe estar regulada, para no promover un ambiente alimentario “obesigénico”⁴⁸.

Por tratarse de una encuesta transversal, es obvio que no se pueden establecer inferencias causales relacionando el sobrepeso y obesidad con las variables de exposición analizadas, además de las limitaciones propias del recordatorio de 24 horas tales como el sesgo debido a fallas en la memoria del individuo, además que el método tiene una tendencia a subestimar del 10 al 25% en el consumo de diferentes nutrimentos⁵³, pero es menor en energía, por lo que los resultados de este estudio muestra datos importantes con respecto al riesgo de consumo de alimentos ADE principalmente en las regiones industrializadas como el Norte, sin embargo, contrario a lo que se esperaría, también la región Sur presenta momios similares a los del Norte (RM=1.54, IC 95% 1.06-2.24), siendo consistente con algunos estudios que relacionan el consumo de alimentos ADE con riesgo de desarrollo de sobrepeso y obesidad en población de escasos recursos¹⁷. Por otro lado, cuando se analizó el riesgo de presentar sobrepeso y obesidad, se encontró nuevamente que tanto las regiones Norte, Centro y Ciudad de México tienen mayor riesgo, así como los niños de los niveles socio-económicos alto y medio y aquellos que residen en áreas urbanas y que no son indígenas.

El sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar es un problema de salud pública que va en aumento en ambos sexos, en todas las edades, regiones, áreas geográficas y sin distinguir niveles socio-económicos.

También se ha visto un aumento en el consumo de alimentos ADE que probablemente estén desplazando alimentos con alto aporte en micronutrimentos como frutas, verduras, cereales integrales, carnes magras y pescado. Esta tendencia también se ha asociado con la disminución de la actividad física, el incremento de horas frente al televisor, video juegos e Internet, que probablemente tenga como resultado el aumento en el peso corporal y por lo tanto el desarrollo de sobrepeso y obesidad a muy temprana edad. Hernández et al. llevaron a cabo un estudio en niños escolares en la Ciudad de México en donde evaluaron la actividad física, los programas de televisión y video en relación con la prevalencia de obesidad, encontraron que el riesgo de presentar obesidad entre los niños fue de 12% mayor por cada hora de televisión visto por día (OR.1.12, 95% CI 1.02, $\pm$ 1.22) y 10% menor por cada hora de actividad física moderada/vigorosa por día (OR.0.90, 95% CI 0.83 $\pm$ 0.98)⁴⁹.

Los resultados obtenidos en este estudio muestra consumos importantes de alimentos de ADE tanto en niños como en niñas, en todos los grupos de edad, por las cuatro regiones del país, por área urbano y rural así como en todos los NSE, por IMC y origen no indígena por lo que se hace prioritario la intervención de las autoridades de salud en conjunto con los sistemas educativos y la colaboración de los padres de familia para revertir estas tendencias. Se requieren más estudios en este grupo de población, pero sobre todo, políticas públicas que estimulen los cambios de hábitos alimenticios de los niños a temprana edad.

Tabla 1
CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS ESCOLARES
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, MÉXICO, 1999

		N	%
Edad (Años)	5 a 6	682	27.85
	7 a 8	731	29.85
	9 a 11	1036	42.3
Sexo	Hombre	1249	51
	Mujer	1200	49
Región	Norte	730	29.81
	Centro	778	31.77
	Ciudad de México	174	7.1
	Sur	767	31.32
Área	Rural	1044	42.63
	Urbana	1405	57.37
Origen	Si	243	9.92
	Indígena No	2206	90.08
Nivel socio- económico (terciles)	Bajo	755	30.86
	Medio	876	35.77
	Alto	818	33.4
Clasificación IMC	Desnutrición	41	1.8
	Normal	1835	80.69
	Sobrepeso y obesidad	398	17.5

Tabla 2
PORCENTAJE DE CONTRIBUCIÓN E INGESTIÓN DE KCAL.
EN RELACIÓN A LOS ALIMENTOS ADE*, SEGÚN CARACTERÍSTICAS
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, MÉXICO, 1999

		Kcal		D.E.	% de la ingestión diaria total
Edad	5 a 6	399.69	±	382.85	28.93
(Años)	7 a 8	412.96	±	394.39	26.86
	9 a 11	466.08	±	467.67	27.53
Sexo	Hombre	438.12	±	12.21	26.94 [§]
	Mujer	425.1	±	12.06	28.53
Región	Norte	478.16	±	399.20	32.4 [‡]
	Centro	430.08	±	474.32	26.18
	Ciudad de México	390.22	±	360.53	23.42
	Sur	398.67	±	405.13	25.8
Área	Rural	349.4	±	12.76	23.84 [€]
	Urbana	492.93	±	11.30	30.6
Origen	Si	288.49	±	22.48	21.44 [¥]
Indígena	No	447.52	±	9.14	28.41
Nivel socio económico (NSE)	Bajo	311.5	±	429.20	21.31 [£]
	Medio	422.58	±	367.19	28.63
(terciles)	Alto	552.52	±	445.46	32.67
Clasificación	Desnutrición	347.57	±	363.28	26.58 [#]
IMC	Normal	416.18	±	410.13	27.38
	Sobrepeso y obesidad	540.45	±	474.03	31.15

* Alimentos de Alta Densidad Energética

§ Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, $p < 0.05$

‡ Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la región
Norte con el Centro, Ciudad de México y Sur, $p < 0.0001$

€ Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre área urbana y rural, $p < 0.0001$

¥ Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en origen indígena, $p < 0.0001$

£ Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre todas las categorías de NSE, $p < 0.0001$

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la clasificación Normal y
con Sobrepeso y obesidad, $p < 0.002$

Tabla 3
CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS ENTRE 5 Y 11 AÑOS DE EDAD Y SU ASOCIACIÓN CON EL
CONSUMO ALTO DE ALIMENTOS ADE*. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, MÉXICO, 1999

		Consumo de Alimentos ADE	Total
		Alto [‡] %	N
Edad	5 a 6	50.00	682
(Años)	7 a 8	50.07	731
	9 a 11	50.39	1036
Sexo	Hombre	51.16	1249
	Mujer	49.17	1200
Región	Norte [§]	57.40	730
	Centro	49.74	778
	Ciudad de México	48.85	174
	Sur	44.07	767
Área	Rural	38.98	1044
	Urbana [¥]	58.51	1405
Origen	Si	30.86	243
Indígena	No [€]	52.31	2206
Nivel socio- económico (NSE)	Bajo	31.79	755
(terciles)	Medio	53.31	876
	Alto ^α	63.81	818
Clasificación	Desnutrición	48.78	41
IMC	Normal	48.94	1835
	Sobrepeso y obesidad [#]	60.80	398

* Alimentos de Alta Densidad Energética

Consumo alto definido como > a la mediana de Kcal de ADE (301.97 de Kcal. en el grupo 5 a 6 años, 296.07 Kcal. en el grupo de 7 a 8 años y 331.38 Kcal. en el grupo de 9 a 11 años)

‡ Porcentaje de contribución de ADE alto en la región norte estadísticamente significativo. $P < 0.001$

¥ Mayor % de contribución de ADE en área urbana que rural. Resultado estadísticamente significativo. $P < 0.001$

€ Mayor % de contribución de ADE en origen no indígena. Resultado estadísticamente significativo. $P < 0.001$

α Mayor % de contribución de ADE en NSE Alto. Resultado estadísticamente significativo. $P < 0.001$

Mayor % de contribución de ADE en niños con sobrepeso y obesidad. Resultado estadísticamente significativo. $P < 0.001$

Tabla 4
 RAZONES DE MOMIOS CRUDAS Y AJUSTADAS[#] DE CONSUMO ALTO DE
 ALIMENTOS ADE* POR CARACTERÍSTICAS DE NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS.
 ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, MÉXICO, 1999

		Total n	Razón de momios crudas	95% IC	Razón de Momios ajustadas	95% IC
Sexo	Hombre	1249	1.08	0.92-1.26	1.12	0.95-1.34
	Mujer	1200	1.00			
Edad	9 a 11	1036	1.01	0.83-1.23	1.01	0.82-1.25
(Años)	7 a 8	731	1.00	0.81-1.23	0.98	0.78-1.23
	5 a 6	682	1.00		1.00	
Región	Norte	730	1.41	1.01-1.96	1.53	1.07-2.20
	Centro	778	1.03	0.74-1.43	1.40	0.97-2.01
	Sur	767	0.82	0.59-1.14	1.48	1.02-2.16
	Ciudad de México	174	1.00			
Área	Urbana	1405	2.20	1.87-2.59	1.53	1.26-1.86
	Rural	1044	1.00			
Origen	No	2206	2.45	1.84-3.26	1.51	1.11-2.07
Indígena	Si	243	1.00			
Nivel socio- económico (NSE) (terciles)	Alto	818	3.78	3.06-4.66	2.76	2.12-3.59
	Medio	876	2.45	2.00-3.00	2.21	1.63-2.60
	Bajo	755	1.00			
Clasificación	Sobrepeso y obesidad	398	1.62	0.85-3.10	1.24	0.63-2.65
IMC	Normal	1835	1.00	0.54-1.86	1.07	0.56-2.05
	Desnutrición	41	1.00			
[#] Ajustado por sexo, edad, región, zona de residencia, indigenismo, nivel socio-económico e IMC usando regresión logística *Alim. de Alta Densidad Energética						

Tabla 5 RAZONES DE MOMIOS CRUDAS Y AJUSTADAS [#] DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS DE NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, MÉXICO, 1999						
		Total n	Razón de Momios crudas	95% IC	Razón de Momios ajustadas	95% IC
Sexo	Hombre	1249	0.97	0.78-1.21	0.98	0.78-1.22
	Mujer	1200	1.00			
Región	Norte	730	0.75	0.50-1.12	0.89	0.59-1.35
	Centro	778	0.58	0.38-0.87	0.78	0.51-1.19
	Sur	767	0.32	0.20-0.49	0.57	0.36-0.90
	Ciudad de México	174	1.00			
Área	Urbana	1405	2.13	1.66-2.72	1.36	1.04-1.79
	Rural	1044	1.00			
Origen	No	2206	3.00	1.78-5.05	1.48	0.85-2.59
Indígena	Si	243	1.00			
Estrato socio- económico (ESE) (terciles)	Alto	818	5.16	3.65-7.30	3.39	2.28-5.05
	Medio	876	2.85	2.00-4.06	2.13	1.45-3.12
	Bajo	755	1.00			
[#] Ajustado por sexo, edad, región, zona de residencia, indigenismo, nivel socio-económico y consumo de alimentos ADE usando regresión logística						

Tabla 6 RAZONES DE MOMIOS CRUDAS Y AJUSTADAS DE SOBREPESO Y OBESIDAD DE ACUERDO AL CONSUMO ALTO DE ALIMENTOS DE ADE EN NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, MÉXICO, 1999			
Consumo alto de alimentos ADE	Razón de Momios crudas	95% IC	Área bajo la curva ROC
No ajustado	1.62	1.29-2.01	0.56
Ajustado por edad y sexo	1.60	1.28-1.99	0.60
Análisis Multivariado ¹	1.29	1.02-1.62	0.67
Análisis Multivariado ²	1.15	0.91-1.45	0.69
(1) Ajustado por sexo, edad, región, zona de residencia e indigenismo (2) Ajustado por sexo, edad, región, zona de residencia, indigenismo y NSE			

ANEXO 1. CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE ALIMENTOS Y EJEMPLOS MÁS COMUNES DE ALIMENTOS EN CADA GRUPO	
Grupos de alimentos	Ejemplos
Agua	Agua, refresco de dieta, te y café sin azúcar, agua mineral
Alcohol	Cerveza, pulque, vodka, whisky, vino, ron, rompope
Aves e insectos	Pollo, guajolote, paloma, gallina, gusanos de maguey, acociles
Carnes rojas	Puerco, res, carnero, venado, tortuga, conejo, borrego
Cereales de caja altos en fibra	All bran, cheerios, bran flakes, Quaker, gold, raising bran
Cereales de caja bajos en fibra	Arroz inflado, azucaradas, chocapic, choco krispis, corn flakes, froot loops, zucartas, zucosos
Galletas y Botanas	Galletas, pastelillos, donas industrializadas, papas fritas tipo chips, pastel, capirozada
Dulces	Azúcar morena, leche condensada, jarabe de maple, piloncillo, miel de abeja, cocteles de fruta en almíbar, chocolate con leche, dulces de leche casero, cajeta, bombón, mermeladas
Embutidos	Chorizo, jamón, mortadela, queso de puerco, salchicha, tocino
Frutas y verduras	Durazno, guayaba, mandarina, mango, plátano, naranja, mamey, zanahoria, jitomate, nopales, pepino, espinacas, elote, pimiento
Altos en grasas saturadas	Chicharrón, mantequilla, mayonesa, margarina
Grasas vegetales	Aceite de cártamo, aceite de coco, aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de soya, aceite de oliva, aguacate
Industrializados	Aceitunas, aderezo, buñuelos, chiles en escabeche, crema de champiñones, frijoles refritos, gelatina, granola, purés, catsup, salsas, jugo de verduras
Lácteos altos en grasa	Crema, danonino, leche entera, queso crema, queso manchego, queso fresco, crema de verduras, malteadas, huevo
Lácteos bajos en grasa	Leche descremada, leche en polvo, queso cottage, yakult, yogurt
Leguminosas	Alubia, frijol, garbanzo, haba, lentejas, soya
Maíz y derivados	Harina de maíz para atole y tamales, maíz, pinole, tortillas, chilaquiles, esquites, pozole, quesadillas, tacos sin freír
Oleaginosas	Ajonjolí, almendras, avellanas, cacahuete, nuez, semilla de calabaza, piñón, pistache
Otros cereales y tubérculos	Amaranto, arroz, avena, cebada, centeno, camote, papa
Pescados y mariscos	Atún, camarón, jaiba, cazón, pulpo, sardina, trucha, ostión
Refrescos	Jugos de fruta procesados, ginger ale, bebidas de cola, refrescos de sabor naranja, toronja, uva, lima, limón
Trigo y derivados	Pan de centeno, galleta de trigo, harina de trigo, pan dulce, pan de caja, pastas, tortilla de harina, sándwich
Comida rápida	Sopes, gorditas, tlacoyos, tostadas, quesadillas fritas, pambazos, pollo rostizado, tacos al pastor, hamburguesas, hot dog, pizza

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Bray GA. Etiology and patogenesis of obesity. Clinical Cornerstone 1999; 2:1-15.
- 2.- Bessesen DH. Update on Obesity. J Clin Endocrinol Metab, June 2008, 93(6):2027–2034.
- 3.- The Surgeon General's call to action to prevent and decrease overweight and obesity. Rockville, Md.: Office of the Surgeon General, 2001.
- 4.- Sánchez C, Pichardo E, López P. Epidemiología de la obesidad. Gac Méd Méx Vol.140, Suplemento No. 2, 2004
- 5.- Martorell R, Kettel L,. Hughes ML, Grummer LM. Obesity in Latin American Women and Children. J. Nutr. 128: 1464–1473, 1998
- 6.- Uauy R, Albala C, Kain J Obesity Trends in Latin America: Transiting from Under- to Overweight.. J. Nutr. 131: 893S–899S, 2001.
- 7.- Popkin BM, Gordon P . The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. International Journal of Obesity (2004) 28, S2–S9.
- 8.- Drewnowski A, Specter SE. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. Am J Clin Nutr 2004;79:6 –16
- 9.- Hernández B, Cuevas L, Shamah T, Monterrubio EA, Ramírez CI, García R, Rivera JA. Factors associated with overweight and obesity in Mexican school-age children: Results from the Nacional Nutrition Survey 1999. Salud Pública de México 2003; 45, (4-S): 551-557
- 10.-. Navarro BE, Velázquez O,. Sánchez CP, Lara A, Berber A, Fanghanel G. The Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000 Working Group. The High Prevalence of Overweight and Obesity in Mexican Children. Obesity Research Vol. 12 No. 2 February 2004.
- 11.- Olaiz G, Rivera JA, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006
- 12.- Flores M, Carrión C, Barquera S. Sobrepeso materno y obesidad en escolares mexicanos. Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. Salud Pública de México vol. 47, no. 6, noviembre-diciembre de 2005
- 13.- Hernández B, Rivera JA, Shamah T, Cuevas L, Ramírez I, Camacho M, Barquera S. Escolares. Encuesta Nacional de Nutrición 1999: Estado nutricio de niños y mujeres en México. Primera edición, 2001. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

- 14.- Barquera S, Rivera JA, Safdie M, Flores M, Campos I, Campirano F. Energy and nutrient intake in preschool and school age Mexican Children: National Nutrition Survey 1999. *Salud Pública Mex* 2003;45 suppl 4:S540-S550
- 15.- Hernandez B, Gortmaker SL, Colditz GA, Peterson KE, Laird NM, Parra S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *International Journal of Obesity* (1999) 23, 845-854
- 16.- French S. Public Health Strategies for Dietary Change: Schools and Workplaces. Symposium: Modifying the Food Environment: Energy Density, Food Costs, and Portion Size. 2005 American Society for Nutritional Sciences.
- 17.- Drewnowski A, Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. *Am J Clin Nut* 2005; 82 (suppl): 2655-735.
- 18.- Hancox RJ, Poulton R. Watching television is associated with childhood obesity: but is it clinically important? *International Journal of Obesity*, 2006 30, 171-175
- 19.- Carrión C, Tolentino L, Campos I, Villalpando S. Evaluación de la obesidad en el niño y el adolescente. *Sobrepeso y obesidad: Epidemiología, evaluación y tratamiento*. Primera edición, 2006. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública
- 20.- Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *Am J Clin Nut* 2005; 85: 721-32
- 21.- Clemente JS, Gómez B. Posicionamiento de los restaurantes de comida rápida. *Boletín Económico de ICE* N° 2898 del 4 al 10 de diciembre de 2006. Universidad Politécnica de Valencia
- 22.- Drewnowski A. Fat and Sugar: An Economic Analysis. 2003 American Society for Nutritional Sciences.
- 23.- U.S. Department of Health and Human Services U.S. Department of Agriculture. *Dietary Guidelines for Americans* 2005.
- 24.- Darmon N, Briend A, Drewnowski A. Energy-dense diets are associated with lower diet costs: a community study of French adults. *Public Health Nutrition*: 7(1), 21–27
- 25.- Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. Energy-dense, low-fiber, high-fat dietary pattern is associated with increased fatness in childhood. *Am J Clin Nutr* 2008;87:846 –54.
- 26.- Rolls ET. Understanding the mechanisms of food intake and obesity. *Obesity Reviews* 2007 8 (Suppl. 1), 67–72

- 27.- Erlanson AC. How Palatable Food Disrupts Appetite Regulation. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology 2005, 97, 61–73.
- 28.- Cummings DE, Overduin J. Gastrointestinal regulation of food intake. J. Clin. Invest. 117:13–23 (2007).
- 29.- Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. Obesity reviews (2003) 4, 187–194
- 30.- Borradaile KE, Sherman S, Vander SS, McCoy T, Sandoval B, Nachmani J, Karpyn A, Foster GD. Snacking in Children: The Role of Urban Corner Stores. Pediatrics Volume 124, Number 5, November 2009
- 31.- Mendoza JA, Drewnowski A, Cheadle A, Christakis DA. Dietary Energy Density Is Associated with Selected Predictors of Obesity in U.S. Children. J. Nutr. 2006 American Society for Nutrition
- 32.- Resano E, Méndez I, Shamah T, Rivera J, Sepúlveda J. Methods of the National Nutrition Survey 1999. Salud Publica Mex 2003;45 Supl 4: S558-S564
- 33.- Barquera S, Rivera JA, Espinosa J, Safdie M, Campirano F, Monterrubio E. Energy and nutrient consumption in Mexican women 12-49 years of age: Analysis of the National Nutrition Survey 1999. Salud Pública de México, año/vol.45, suplemento 4 de 2003.
34. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 13. Nutrient Data Laboratory, 1999.
35. Food composition database. Davis, (CA): University of California-Davis, 1998.
36. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. En: PAHO, INCAP, ed. Guatemala: - ICNND, 1961:98.
37. Morales J, Babinsky V, Bourges H, Camacho M. Tablas de composición de alimentos mexicanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México, DF: Instituto Nacional de Nutrición, 1999.
38. Muñoz M, Chávez A, Pérez-Gil F. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. Mexico, DF: Editorial Pax, 1996:330.
39. Souci S, Fachmann W, Kraut H. Food composition and nutrition tables. En: Sener HSuF, ed. Stuttgart: Medpharm Scientific Publications: CRC Press, 2000.
- 40.- Cole TJ. Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a Standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. BMJ. 2000; 320:1240

- 41.- Rolls B. Energy Density and Nutrition in Weight Control Management. The Permanente Journal/ Spring 2003/ Volume 7 No. 2
- 42.- Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN, Cyr H, Colclough S, Dietz WH, Must A. Energy-Dense Snack Food Intake in Adolescence: Longitudinal Relationship to Weight and Fatness. Obesity Research Vol. 12 No. 3 March 2004.
- 43.- Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of Fast-Food Consumption on Energy Intake and Diet Quality Among Children in a National Household Survey. Pediatrics Vol. 113. No. 1 January 2004.
- 44.- Briefel, RR, Wilson, A and Gleason, P. Consumption of Low-Nutrient, Energy-Dense Foods and Beverages at School, Home, and Other Locations among School Lunch Participants and Nonparticipants. J Am Diet Assoc. 2009; 109:S79-S9
- 45.- Documento técnico de recomendaciones para guías de alimentación en escuelas primarias públicas: caracterización del ambiente escolar en escuelas primarias de estados de la República Mexicana y recomendaciones para un “refrigerio escolar saludable.” Instituto Nacional de Salud Pública/Secretaría de Salud. 2010.
- 46.- Shamah-Levy T, Morales-Ruan MC, Cuevas-Nasu L. Contribución del Programa de Desayunos Escolares del Sistema de Desarrollo Integral de la Familia DIF Estado de México en el estado de nutrición de los niños escolares. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2007
- 47.- Grundy S. Multifactorial causation of obesity: implications for prevention. Am J Clin Nutr 1998;67 (suppl):563S-72S.
- 48.- Carter MA, Swinburn B. Measuring the ‘obesogenic’ food environment in New Zealand primary schools. Health Promotion International Vol. 19. No. 1 Oxford University Press 2004
- 49.- Hernández B, Gortmaker SL, Colditz GA, Peterson KE, Laird NM and Parra-Cabrera S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. International Journal of Obesity (1999) 23, 845±854.
- 50.- Ello-Martin JA, Ledikwe J, and Rolls B. The influence of food portion size and energy density on energy intake: implications for weight management. Am J Clin Nutr 2005;82(suppl):236S– 41S.
- 51.- Mendoza J, Watson K, and Weber K. Change in Dietary Energy Density after Implementation of the Texas Public School Nutrition Policy. J Am Diet Assoc. 2010 March ; 110(3): 434–440.

52.- Ello-Martin J, Roe L, Ledikwe J, Beach A, and Rolls B. Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *Am J Clin Nutr* 2007;85:1465–77.

53.- Parra S, Romieu I, Hernández-Avila M, Madrigal H. Usos y limitaciones de los métodos de encuesta dietética. En: Madrigal H, Martínez H. *Manual de encuestas de dieta. Serie Perspectivas en Salud Pública*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 1996:25-50.