



Revista de Endocrinología y Nutrición
Vol. 21, No. 3 • Julio-Septiembre 2013 • pp 114-124

Artículo original

Disponibilidad de alimentos y bebidas en 24 escuelas de la ciudad de México, según su densidad energética

Frania Pfeffer,* Elizabeth Pedraza,* Alvar Loria,**
Jeanette Pardío,* Ijiel Barak Naranjo,* Lissette G Ávalos*

Resumen

Antecedentes: La Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública propusieron el programa «Lineamientos generales» para disminuir la densidad energética de los alimentos disponibles en los establecimientos de consumo escolar y promover el consumo de agua simple potable. **Objetivo:** Clasificar, según su densidad energética (kcal/g), los alimentos y bebidas disponibles durante las etapas 1 y 2 de la implementación de los «Lineamientos generales» en 24 escuelas de la ciudad de México. **Métodos:** Las 24 escuelas fueron visitadas en cuatro ocasiones. En cada visita se levantó un inventario de todos los alimentos y bebidas disponibles. En total hubo 47 inventarios: una escuela con datos de las cuatro visitas, siete con tres, seis con dos y 10 con una. **Resultados:** En los 47 inventarios hubo un total de 198 productos, los cuales fueron clasificados en baja y alta densidad energética (< 1.6 kcal/g y ≥ 1.6 kcal/g). Para cada inventario se calculó la proporción de alimentos bajos y altos en densidad energética. Sólo siete escuelas presentaron más alimentos de baja densidad energética que de alta densidad energética (51% versus 82%), dos presentaron la mitad de alimentos bajos en densidad energética, y 15 escuelas presentaron más alimentos altos en densidad energética que bajos, de las cuales ocho tuvieron más del 70% de alimentos altos en densidad energética. Las 10 escuelas privadas presentaron más alimentos altos en densidad energética y bebidas azucaradas diferentes, en comparación con las 14 escuelas públicas. No se observaron cambios durante los inventarios realizados, con excepción de una escuela, la cual aumentó cuatro veces más su densidad energética con respecto al primer inventario. **Conclusiones:** La densidad energética de los alimentos disponibles en las 24 escuelas fue alta; no se observaron los cambios esperados por el programa.

Palabras claves: Lineamientos generales, establecimiento de consumo escolar, densidad energética, obesidad infantil.

Abstract

Background: The Mexican ministries of Health (SSA) and Education (SEP) launched the program «Lineamientos generales», aiming to decrease the energy density of the foods offered by primary schools in their eating facilities, and to increase the consumption of water. **Objective:** To characterize the products offered during the first and second stages of the program by 24 Mexico City schools, on the basis of their energy density (kcal/g). **Methods:** The 24 schools were visited in 4 occasions. In each visit, an inventory list product was programmed, but only one school completed all the visits. A total of 47 inventories were carried out (three inventories in seven schools, two inventories in six, and one in 10). **Results:** The 198

* Programa de Obesidad Infantil de la Fundación Mexicana para la Salud, A.C.

** Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

Recibido: 14-Mayo-2013 Aceptado: 21-Junio-2013

products of the 47 inventories were classified as low- and high-energy density products (< 1.6 & ≥ 1.6 kcal/g), and the proportion of low and high energy density foods in the total number of foods of each inventory was calculated. Only seven schools had more low than high-energy density foods (51% to 82%), two were tied (50%), and 15 schools had more high than low energy density products, with eight of the latter reaching proportions of 71% to 100%. Also, the 10 tuition schools had a significantly higher proportion of high energy-density foods than the 14 free government schools, and also a higher number of sweetened beverages. There was absolutely no change or a small one in all but one of the 14 schools with more than one inventory (the exception increased four times its initial mean energy density). **Conclusions:** The energy density of the food available was high in a majority of our 24 schools. Also, these schools did not show any of the changes that the program was hoping for.

Key words: Lineamientos generales, school cafeteria, energy density, infant obesity.

Introducción

Las cifras alarmantes de obesidad infantil en México sugieren la urgencia de emprender acciones para abatir este fenómeno.¹ En este sentido, la escuela es un espacio valioso para llevar a cabo esta labor, ya que el niño pasa entre cuatro y seis horas diarias en este espacio. Su permanencia tiene como objetivo el aprendizaje de conocimientos, la identificación y el desarrollo de sus potencialidades intelectuales, psicomotoras y emocionales, así como el desarrollo de la capacidad para la toma de decisiones y el autocuidado; en este último se incluye el consumo de una dieta equilibrada y el hábito del ejercicio.

Conscientes de la incongruencia educativa que muestran los actuales establecimientos de consumo escolar, la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública propusieron en 2010, en el marco del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, un programa bautizado «Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad». Dicho programa elaboró los «Lineamientos generales» para reglamentar el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica.²

El programa tiene como principal objetivo propiciar la venta de alimentos bajos en densidad energética y fomentar el consumo de agua simple potable en las escuelas. De acuerdo con estas secretarías, este objetivo podría alcanzarse de manera gradual por medio de la implementación de tres etapas: la primera etapa, durante el ciclo escolar 2010-2011, la segunda etapa, durante el ciclo escolar 2011-2012, y la tercera etapa, durante el ciclo escolar 2012-2013.²

El presente estudio describe la disponibilidad de alimentos y bebidas durante las etapas 1 y 2 de implementación de los «Lineamientos generales»

del programa «Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad» en 24 planteles de educación básica localizados en la ciudad de México.

Material y métodos

Los «Lineamientos generales» se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 23 de agosto de 2010,² y la implementación obligatoria de las fases en todas las escuelas de educación básica se haría a partir del primero de enero de 2011.

El estudio de la disponibilidad de alimentos y bebidas se llevó a cabo mediante visitas no programadas a las 24 escuelas participantes; a las escuelas sólo se les informaba que en algún momento de los subsiguientes días serían visitadas. Las visitas se realizaron en los siguientes cuatrimestres: visita 1 (V-1) = marzo-junio 2011; visita 2 (V-2) = septiembre-diciembre 2011; visita 3 (V-3) = enero-abril 2012; visita 4 (V-4) = septiembre-diciembre 2012. En los lapsos previos a las visitas, se reclutaron las escuelas participantes mediante visita personalizada o por teléfono. Se invitó a cerca de 500 escuelas, pero solamente 24 aceptaron: 10 de ellas fueron escuelas privadas y 14 públicas. En total, hubo 47 estudios en las 24 escuelas, pero sólo hubo una escuela con datos de las cuatro visitas, siete con tres visitas, seis con dos, y diez que tuvieron una sola visita. En general, la deserción se debió a que las escuelas se quejaron del tiempo que les tomaba participar en el inventario de alimentos y bebidas de cada visita. A las 24 escuelas se les asignó un código formado por letras de acuerdo con si era o no una escuela de paga (Priv = privada / Pub = pública), seguidas por un guión y dos números consecutivos del 01 al 24; v. gr. Pub-01 es escuela pública # 01.

Análisis de la información. La información se recabó por medio de una entrevista con los encargados de los establecimientos de consumo

escolar, en la que se levantó un inventario de todos los alimentos y bebidas disponibles en el momento de la entrevista. En cada visita se realizó el mismo procedimiento. Así, hubo un total de 47 inventarios en las 24 escuelas estudiadas. A cada producto presente en los inventarios se le asignó una densidad energética, según se explica en el párrafo siguiente.

Densidad energética (DE) de los productos.

Para asignar un valor de DE a los productos, nos basamos en los conceptos que propone Drewnowski, quien plantea que la DE de un alimento es la cantidad de energía que contiene por unidad de peso ya cocinado.³ De acuerdo con esto, un alimento con agua tendrá una DE menor que el mismo alimento seco; por ejemplo, el arroz cocido es menos denso que el arroz en grano sin cocer. De esta manera, a cada alimento se le asignó el valor de DE (kcal/g) que tiene en su presentación de cocido o preparado (con excepción de los que se consumen crudos, para los cuales consideramos el contenido energético del alimento crudo). La DE de los alimentos se obtuvo de las tablas de referencia del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes⁴ y de las tablas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos,⁵ en términos de kilocalorías por 100 gramos. La suma de las DE de todos los productos presentes en cada inventario se dividió entre el número de productos para obtener la DE promedio (DEP) de cada inventario.

En total hubo 198 productos distintos en los 47 inventarios, los cuales fueron clasificados en cinco grupos: 1) guisos preparados (n = 85, entre ellos, tacos de huevo, arroz, papa con chorizo y chicharrón; molletes y tostadas de tinga, con DE = 0.5-6.0 kcal/g), 2) alimentos industrializados (n = 80, integrado por dulces, panes y frituras, con DE = 0.7-5.9 kcal/g), 3) alimentos frescos (n = 18, integrado por frutas y verduras, con DE = 0.1-0.9 kcal/g), 4) bebidas azucaradas (n = 14, entre ellas, refrescos carbonatados, aguas de sabores, leche, jugos y yogures, con DE = 0.1-1.1 kcal/g), y 5) agua embotellada, que tiene cero de DE. Debe notarse que los guisos y alimentos industrializados tuvieron valores bajos de DE que se imbricaban con los otros dos grupos.

Para cada uno de los 47 inventarios se calcularon las DEP de alimentos y bebidas, así como las DEP de alimentos sin bebidas. Además, se clasificaron los productos en una de cuatro ca-

tegorías, recomendadas por Rolls y Barnett, de acuerdo con su DE: a) Muy baja = 0 kcal/g-0.6 kcal/g, b) Baja = 0.7 kcal/g-1.5 kcal/g, c) Media = 1.6 kcal/g - 4.0 kcal/g y d) Alta = 4.1kcal/g- 9.0 kcal/g.^{6,7}

Análisis estadístico. Se usó la prueba de χ^2 para evaluar diferencias entre categorías de DE y la prueba de U de Mann Whitney para evaluar las diferencias entre medianas, empleando el paquete estadístico SPSS versión 15.

Resultados

Disponibilidad de bebidas distintas en los 47 inventarios.

El *cuadro 1A* muestra los datos de las ocho escuelas con tres o más inventarios, y el *cuadro 1B*, las seis escuelas con dos inventarios más las diez escuelas que tuvieron un solo inventario. En los cuadros se presenta el número de bebidas diferentes disponibles (agua embotellada y bebidas azucaradas) en cada uno de los 47 inventarios. El número de bebidas diferentes varió entre 0 y 5 con una DE muy baja; < 0.7 kcal/g en 12 de las 14 bebidas azucaradas, y cero en agua embotellada. En cuanto a las bebidas azucaradas, el 67% de las escuelas (16 de 24) sólo tuvo una o dos bebidas diferentes; hubo cuatro escuelas públicas sin bebidas azucaradas (Pub-04 en el *cuadro 1A*; Pub-02, Pub-20 y Pub-21 en el *cuadro 1B*), y cuatro con tres o cuatro bebidas azucaradas diferentes (Priv-06 en el *cuadro 1A*; Priv-07, Priv-17 y Pub-14 en el *cuadro 1B*). Las escuelas privadas tuvieron un número significativamente mayor de bebidas azucaradas diferentes que las públicas (p = 0.002 prueba U de Mann Whitney).

El interesante dato de cuáles escuelas tuvieron agua embotellada disponible en todos sus inventarios ocurrió en 16 escuelas *versus* cinco escuelas sin agua embotellada en ningún inventario más tres escuelas en que no siempre hubo agua embotellada a la venta (Priv-03, Pub-04 y Priv-06, en el *cuadro 1A*). Paradójicamente, sólo dos de las cinco escuelas que no vendían agua embotellada contaban con bebederos, y similarmente, sólo una de las tres escuelas con inconsistencia los tuvo. De hecho, sólo 11 de las 24 escuelas (46%) tuvieron bebederos: tres privadas y ocho públicas.

Disponibilidad de alimentos distintos en los 47 inventarios.

Los *cuadros 1A* y *1B* también presentan dos parejas de datos para cada inventario: una pareja N1 y M1, que representan

el número de alimentos y bebidas distintas y la densidad energética promedio (DEP) de los alimentos y bebidas, respectivamente; en tanto que la pareja N2 y M2 representan el número de alimentos distintos y la DEP de alimentos (sin bebidas). La DEP de alimentos sin bebidas fue de 14 y 12% mayor que la DEP de alimentos con bebidas (ver *cuadros 1A* y *1B*, respectivamente, en última columna). Esto obedeció a que las bebidas conceptualmente, por su contenido de agua, son bajas en densidad energética, lo cual hace que el promedio de la densidad energética (DEP) disminuya. Por esta razón, en los restantes aspectos del análisis usaremos los datos de alimentos sin bebidas, es decir, N2 y M2.

En los *cuadros 1A* y *1B* puede verse que casi todas las escuelas –con una única excepción–

mostraron poca variación en densidad energética promedio (DEP) al interior de cada escuela, y de hecho, hubo bastantes instancias en que los inventarios fueron idénticos, es decir, que las bebidas y los alimentos de un inventario fueron exactamente los mismos a los del otro inventario. La única escuela que varió (Pub-04 en el *cuadro 1A*) cuadruplicó su DEP inicial en los dos inventarios subsecuentes (0.81 inicial *versus* 3.42 y 3.02 kcal/g), sin aumentar su número de alimentos. Contrariamente, hubo bastante variabilidad entre escuelas, de modo que la DEP osciló entre 0.86 kcal/g (Priv-19 en el *cuadro 1B*) y 3.99 kcal/g (Priv-08 en el *cuadro 1B*); es decir, más de 4.5 veces mayor el máximo que el mínimo. Asimismo, el número de alimentos distintos (N2) varió entre 5 (Pub-04 en el *cuadro 1A*) y 33 (Priv-09 en el

Cuadro 1A. Densidad energética promedio (DEP) con y sin bebidas de las ocho escuelas con tres o más inventarios. Ordenados de menor a mayor DEP sin bebidas.

Código de escuela	Núm. de bebidas diferentes		DEP (kcal/g)				Razón Medias
	Agua embotellada	Bebidas azucaradas	Con bebidas		Sin bebidas		M2/M1
			N1	Media1	N2	Media2	
Pub-13	1	1	16	1.24	14	1.35	1.09
	1	1	15	1.27	13	1.40	1.10
	1	1	19	1.71	17	1.85	1.08
Pub-01	1	1	20	1.50	18	1.65	1.10
	1	1	13	1.31	11	1.53	1.17
	1	1	15	1.45	13	1.65	1.14
Pub-10	1	1	23	1.80	21	1.93	1.07
	1	1		Idéntica al primer inventario			1.07
	1	1		Idéntica al primer inventario			1.07
Priv-12	1	1	9	1.86	7	2.33	1.26
	1	1		Idéntica al primer inventario			1.26
	1	1		Idéntica al primer inventario			1.26
Priv-03	1	1	12	2.24	10	2.62	1.17
	0	1		Idéntica al primer inventario pero sin agua			1.17
	0	2	14	2.01	12	2.26	1.12
Pub-04	0	2		Idéntica al tercer inventario			1.12
	0	0	8	0.81	8	0.81	1.00
	1	0	6	2.85	5	3.42	1.20
Priv-06	1	0	7	2.58	6	3.02	1.17
	0	4	30	2.85	26	3.19	1.12
	1	3	32	2.90	28	3.24	1.12
Priv-09	0	4	34	2.92	30	3.23	1.11
	1	2	36	3.33	33	3.61	1.08
	1	2	21	2.96	18	3.40	1.15
	1	2		Idéntica al segundo inventario			1.15
				Razón global 1A			1.14

N1 = número de alimentos y bebidas diferentes en el inventario. N2 = ídem sólo alimentos.

Media1 = media de alimentos y bebidas diferentes en el inventario. Media2 = ídem sólo alimentos.

cuadro 1A); es decir, más de 6.5 veces mayor el máximo que el mínimo.

Distribución de alimentos en función de DEPP (promedio de promedios de DE). El cuadro II presenta a las 24 escuelas ordenadas de menor a mayor DEPP sin bebidas; el DEPP representa el promedio de promedios de N2 y M2 de los cuadros 1A y 1B de las escuelas con dos o más inventarios. Asimismo, en el cuadro II se observa la distribución de los alimentos en cuatro categorías de DEPP y dos uniones de categorías (Muy baja [MB] + Baja [B] y Media [M] + Alta [A]). Nos restringiremos a

las uniones de categorías, de modo que designaremos a la unión MB + B como alimentos de DE baja y a M + A como de DE alta.

Sólo hubo una escuela (Priv-19) con una DEPP abajo de 1.0 kcal/g y con 82% de sus 13 alimentos con DE baja; por ello, fue escogida para comparar su distribución de alimentos de baja y alta densidad energética *versus* la distribución de las otras 23 escuelas. Pudimos formar dos grupos: uno de 12 escuelas con DEPP entre 1.53 kcal/g y 2.04 kcal/g, y otro grupo con las restantes 11 escuelas, que tuvieron una mayor DEPP (entre 2.22 kcal/g y 3.98 kcal/g).

Cuadro 1B. Densidad energética promedio (DEP) con y sin bebidas de las 16 escuelas con uno o dos inventarios. Ordenados de menor a mayor DEP.

Código de escuela	Núm. de bebidas diferentes		DEP (kcal/g)				Razón Medias
	Agua embotellada	Bebidas azucaradas	Con bebidas		Sin bebidas		M2/M1
			N1	Media	N2	Media	
Pub-11	1	1	13	1.54	11	1.78	1.16
	1	0	12	1.63	11	1.78	1.09
Pub-02	0	0	15	1.78	15	1.78	1.00
	0	0	11	1.72	11	1.72	1.00
Pub-14	1	3	29	1.76	25	2.00	1.14
	1	3		Idéntica al primer inventario			1.14
Pub-05	1	1	20	1.91	18	2.10	1.10
	1	1	21	1.83	19	1.99	1.09
Priv-07	0	3	29	2.03	26	2.22	1.09
	0	3		Idéntica al primer inventario			1.09
Priv-08	1	2	23	3.53	20	3.99	1.13
	1	2	18	3.37	15	3.95	1.17
Escuelas con un solo inventario							
Priv-19	1	1	13	0.76	11	0.86	1.13
Pub-20	1	0	18	1.54	17	1.63	1.06
Pub-21	0	0	10	1.65	10	1.65	1.00
Priv-22	1	2	9	1.26	6	1.71	1.36
Pub-24	1	1	29	1.75	27	1.84	1.05
Pub-18	0	1	16	1.91	15	2.01	1.05
Pub-23	0	1	16	2.50	15	2.59	1.04
Pub-16	1	2	22	2.62	19	2.97	1.13
Priv-17	1	4	15	2.71	10	3.92	1.45
Priv-15	1	2	19	3.39	16	3.98	1.17
Razón global 1B							1.12

N1 = número de alimentos y bebidas diferentes en el inventario. N2 = ídem sólo alimentos.

Media1 = media de alimentos y bebidas diferentes en el inventario. Media2 = ídem sólo alimentos.

En el primer grupo, el porcentaje de alimentos de baja densidad energética osciló entre 44 y 67% (excepción Pub-20 con 35% de alimentos de baja densidad energética, pero que no tuvo alimentos con DE alta). De estas 12 escuelas, sólo dos (Pub-20 y Pub-14) tuvieron una distribución de categorías bajas y altas significativamente diferente a la distribución vista en Priv-19.

En el segundo grupo (las restantes 11 escuelas que tuvieron una mayor DEPP –entre 2.22 kcal/g y 3.98 kcal/g–), 10 escuelas alcanzaron una di-

ferencia significativa (excepción Priv-03). Debe notarse que ocho de estas 11 escuelas tuvieron entre 71 y 100% de alimentos de alta densidad. El promedio de promedios global que se observa en la línea final del *cuadro II* mostró que el 61% de los alimentos fueron de alta densidad energética.

Un segundo aspecto interesante del *cuadro II* es la diferencia entre escuelas públicas y privadas: 11 de las 13 escuelas con DEPP hasta de 2 kcal/g fueron públicas, en tanto que 8 de las 11 escuelas con DEPP más alto fueron privadas. Esto se

Cuadro II. Distribución de los alimentos sólidos en cuatro categorías de DEPP en las 24 escuelas participantes. Ordenadas de menor a mayor DEPP.

	DEPP *		Categorías de DEPP				Uniones **	
	N2	Media2	Muy Baja %	Baja %	Media %	Alta %	MB+B %	M+A %
Priv-19	13	0.86	64	18	18	0	82	18
Pub-13	16.7	1.53	45	20	25	9	66	34
Pub-01	16	1.61	55	10	21	14	64	36
Pub-20	18	1.63	29	6	65	0	35	65^a
Pub-21	10	1.65	40	10	40	10	50	50
Priv-22	9	1.71	17	50	33	0	67	33
Pub-02	13	1.75	38	12	35	15	50	50
Pub-11	12.5	1.78	35	13	43	9	48	52
Pub-24	29	1.84	30	26	33	11	56	44
Pub-10	23	1.93	38	14	29	19	52	48
Pub-14	29	2.00	36	8	40	16	44	56^a
Pub-18	16	2.01	27	20	40	13	47	53
Pub-05	20.5	2.04	41	11	32	16	51	49
Priv-07	29	2.22	35	4	38	23	38	62^a
Priv-12	9	2.33	29	0	57	14	29	71^a
Pub-04	7	2.42	32	5	47	16	37	63^a
Priv-03	13	2.44	18	27	36	18	45	55
Pub-23	16	2.59	13	13	60	13	27	73^a
Pub-16	22	2.97	11	16	42	32	26	74^a
Priv-06	32	3.22	12	7	39	42	19	81^a
Priv-09	26	3.51	9	0	54	38	9	91^a
Priv-17	15	3.92	10	0	30	60	10	90^a
Priv-08	20.5	3.97	0	0	31	69	0	100^a
Priv-15	19	3.98	0	0	38	63	0	100^a
Global	18.11	2.35	27	12	39	22	39	61

* Se da promedio de promedios de N2 y M2 los cuadros IA y IB de escuelas con dos o más inventarios.

Categorías (kcal/g): Muy Baja = 0-0.6; Baja = 0.7-1.5; Media = 1.6-4.0; Alta = 4.1-9.0.

** Categoría unidas: MB + B = Muy baja + Baja; M + A = Media + Alta.

En negritas, la categoría unida con $\geq 50\%$ de alimentos.

^a: Diferencias significativas mediante prueba de χ^2 .

Cuadro III. Diferencias entre escuelas privadas y públicas en las variables del cuadro II.

Variable del cuadro II	Rango promedio		p	Diferencias * Priv <i>versus</i> Pub Interpretación
	Priv	Pub		
	n = 10	n = 14		
N alimentos	12.6	12.5	0.98	DNS
DEPP	16.3	9.8	0.026	Priv > Pub
Muy Baja	8.4	15.4	0.016	Pub > Priv
Baja	9.6	14.6	0.088	Pub > Priv
MB + B	9.4	14.7	0.069	Pub > Priv
Media	11.4	13.3	0.50	DNS
Alta	15.9	10.1	0.049	Priv > Pub
M + A	15.6	10.3	0.069	Priv > Pub

* Diferencias mediante prueba de U de Mann Whitney.

DNS = diferencia no significativa ($p > 0.10$).

tradujo en varias diferencias significativas entre los datos de escuelas privadas *versus* públicas, tal como puede observarse en el *cuadro III*, en que se comparan los datos del *cuadro II* por tipo de escuela: las escuelas privadas superaron a las públicas en DEPP y en mayor proporción de alimentos de densidad energética alta, en tanto que las públicas los superaron en la proporción de alimentos de densidad baja. Las escuelas públicas y privadas no discreparon en el número de alimentos distintos y en la proporción de alimentos de densidad energética media.

Discusión

El programa «Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad» de las Secretarías de Salud y de Educación de 2010² planteó que a lo largo de los períodos escolares de 2011 y 2012 los establecimientos de consumo escolar deberían ir substituyendo las bebidas azucaradas por agua simple potable, y los alimentos altos en densidad energética por bajos en densidad energética. Fueron muy pocas las escuelas dispuestas a aportar información (24 de 500 invitadas), y de estas 24, sólo una tercera parte, ocho escuelas, aceptaron realizar inventarios en al menos tres de nuestras cuatro visitas. Pese a ello, consideramos importante dar a conocer los datos de estas 24 escuelas, las cuales posiblemente tengan una mejor disposición para mejorar sus

establecimientos de consumo, en comparación con las más de 400 escuelas que se rehusaron a participar. Nuestro fracaso en el reclutamiento de escuelas nos hace pensar que una buena parte de ellas no aceptó por pensar que no iban a poderse ajustar a los lineamientos del programa o por temor a que los resultados del estudio llevaran a la SEP a obligarlos a realizar cambios en sus establecimientos de consumo.

Un aspecto importante fue que 13 de 14 escuelas con dos o más inventarios no mostraron cambios en DEP de una visita a otra (en los *cuadros IA* y *IB*, ver Media 2), y la única escuela que sí cambió (Pub-04) lo hizo en sentido contrario, pues la DEP de los inventarios 2 y 3 fue más de cuatro veces mayor que la del inventario inicial (0.81 inicial *versus* 3.42 y 3.02 kcal/g).

La ausencia de cambios al interior de las escuelas, aunada a que hubiera inventarios idénticos en varias escuelas, sugiere que son escuelas que no consideraron necesario realizar modificaciones, quizá por pensar que sus establecimientos de consumo escolar cumplen con las recomendaciones emitidas por los «Lineamientos generales» del programa; en dicho caso, la apreciación es incorrecta, ya que 11 escuelas tuvieron más de la mitad de sus alimentos con densidad energética alta. Esto sugiere, a su vez, que los comedores necesitan recibir capacitación para la compra y preparación de alimentos y platillos con menor densidad energética. Al respecto, ninguna de las

escuelas visitadas recibió capacitación o supervisión de la SEP durante el estudio, lo cual –de acuerdo con el programa mismo– debió hacerse en las primeras fases.

En el campo fisicoquímico, la densidad es una medida que indica qué tan compacta es la materia de una sustancia. A mayor densidad, hay más materia o masa en un volumen determinado. Partiendo de este concepto, Drewnowski³ sugiere que la densidad energética de un alimento (kcal/g) está determinada por la cantidad de agua que contiene el alimento, de modo que a mayor sequedad, mayor densidad energética. Así, un alimento alto en densidad energética tiene poco volumen y propicia menor saciedad. De manera contraria, un alimento bajo en densidad energética tiene mayor volumen y, por lo tanto, propicia mayor saciedad. Los extremos de la densidad energética están representados por el agua (0 kcal/g) y la manteca de cerdo (9.0 kcal/g).

Los «Lineamientos generales» tienen como objetivo principal propiciar que en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica se preparen y expendan alimentos y bebidas que promuevan una alimentación correcta, con el fin de abatir la obesidad infantil, que aumenta día a día. En este sentido, la aplicación del concepto de la densidad energética resulta útil para la prevención y control de este alarmante problema.⁶ Lo anterior se debe a que diversos autores coinciden en que los individuos consumen cada día el mismo volumen de alimentos, independientemente de su contenido energético.⁷ Así, es de esperarse que con una dieta baja en densidad energética, se alcance más rápido el volumen deseado, a costa de una ingestión menor de energía. En cambio, una dieta alta en densidad energética, debido a su escaso volumen, propicia poca saciedad, lo que conduce a que el individuo consuma más alimentos para alcanzar el volumen deseado. Al respecto, McCrory y colaboradores⁸ informan que sujetos que consumen una dieta diversa de alimentos altos en densidad energética tienen mayor grasa corporal que los que consumen una dieta diversa de alimentos bajos en densidad energética.

Por su parte, de acuerdo con Drewnowski,^{3,9,10} no necesariamente un alimento rico en azúcares también lo es en densidad energética. Tal es el caso de las bebidas azucaradas, que por su alto contenido de agua, son bajas en densidad energética (0.32 kcal/g). De hecho, concep-

tualmente, no hay bebidas altas en densidad energética, precisamente por su contenido de agua.³ De ahí que la aplicación del concepto de densidad energética en las bebidas pueda ser engañosa, ya que si bien son alimentos bajos en densidad energética, se trata de energía diluida, y por ello su consumo frecuente y excesivo irá acompañado necesariamente de un elevado aporte de energía.

De acuerdo con los propios «Lineamientos generales», la idea de aplicarlos gradualmente se debe a que ha sido una estrategia utilizada en la mayoría de los países para dar tiempo a la industria de reformular sus productos.² En el caso de México, la industria de alimentos desarrolló la línea de productos «Mi escuela», la cual se apega a las recomendaciones de los «Lineamientos generales». Pese al desarrollo de esta línea, sólo una escuela (Priv-17) tuvo productos «Mi escuela», y Priv-09 los tuvo sólo en su primer inventario. Fuera de estas dos escuelas, el resto hizo caso omiso de estos productos. Sin embargo, ambas escuelas –además de ofrecer «Mi Escuela»– siguieron incluyendo los alimentos industrializados de tamaño habitual, así como guisados altos en densidad energética, de modo que más del 90% de los alimentos disponibles en ellas fueron de alta densidad energética y, consecuentemente, tuvieron DEPP altas (3.61 y 3.92 kcal/g), pese a haber incluido «Mi escuela». Debe mencionarse que si bien los productos «Mi escuela» cumplen los criterios de los lineamientos (energía máxima de 140 kcal por porción y < 35% de grasas totales del total de energía), no necesariamente significa que son alimentos de baja densidad energética, v. gr. un pastelillo relleno de mermelada «Mi escuela» aporta menos de 100 kcal en una ración de sólo 25 gramos, pero su densidad energética es de 3.96 kcal/g, lo cual lo ubica en la categoría de DE alta. Una situación igualmente errante se observa en la promoción frecuente de galletas altas en fibra como una manera de abatir la obesidad, ya que si bien son bajas en grasa y altas en fibra, son altas en densidad energética (4.03 kcal/g) por su bajo contenido de agua.⁶

Por su lado, «Mi escuela» recurre a usar porciones pequeñas para que las kilocalorías no rebasen el máximo de 140 kcal, pero esto puede conducir más fácilmente a que el niño compre más de una porción para sentirse satisfecho. Estos ejemplos refuerzan nuestra idea de que el concepto de densidad energética debiera pro-

moverse para su correcta aplicación y utilidad en las estrategias para hacer frente a la obesidad. Al respecto, importa resaltar que el consumo de alimentos de baja densidad permite comer un mayor volumen que lleve a la saciedad del apetito del niño, y no que la busque con base en comer más de una porción.

En este mismo contexto de la densidad energética, una tercera parte de las escuelas (8 de 24) tuvo más de 70% de alimentos de alta densidad y, contrariamente, hubo una sexta parte (4 de 24) con más de 60% de alimentos de baja densidad (*Cuadro II*). En medio de estos grupos extremos estuvo un grupo de 12 escuelas. Las densidades altas se debieron a la presencia de guisados y alimentos industrializados. Entre los primeros predominaron los tacos de guisados como huevo en sus distintas variedades, arroz, papa con chorizo y chicharrón; molletes; tostadas de tinga y pollo; croquetas de papa; coditos con crema; tortas de milanesa, jamón y salchicha con queso, por mencionar los principales. En el caso de los alimentos industrializados, sobresalieron los chocolates, caramelos macizos, chicles, malvaviscos con mermelada y cobertura de chocolate, galletas con y sin relleno, galletas con chispas de chocolate, pastelitos y panecillos, helados y nieves, helados tipo sándwich y botanas fritas, entre otros. Estos alimentos contienen una densidad energética que va de 2.6 a 5.0 kcal/g.

Otro aspecto relevante a resaltar de nuestro estudio es la diversidad de alimentos y bebidas, definida como el número de alimentos y bebidas diferentes. En este contexto, irrelevantemente del tipo de escuela (pública o privada), logramos identificar un promedio de 12 alimentos distintos (*Cuadro III*). Al respecto, McCrory y colaboradores⁸ han documentado que el consumo de energía es directamente proporcional a la diversidad de la dieta *per se*; que a mayor diversidad, hay mayor consumo, y que este fenómeno se acentúa cuando la diversidad se debe al consumo de alimentos altos en densidad energética. En este contexto, pudimos observar mayor diversidad de alimentos altos en DE y bebidas azucaradas en nuestras escuelas privadas, en comparación con las públicas. Dichos autores hacen ver que los sujetos con más grasa corporal consumen una dieta sustancialmente diversa en tres grupos (azúcares y postres/grasas y aceites/guisados), en tanto que los de menos grasa corporal consumen una dieta diversa en el grupo de verduras.

Por otra parte, la relación entre el consumo de dieta diversa *per se* y el aumento en la cantidad de consumo de alimentos, aún no es clara. McCrory y asociados⁸ señalan que una posible explicación puede estar relacionada con el fenómeno de saciedad sensorial-específica (*sensory-specific satiety*). Este fenómeno se relaciona con los sabores de los alimentos, ya que en la medida en que los sabores sean semejantes entre sí, el gusto por seguir consumiendo disminuye.¹¹⁻¹³ En contraste, cuando la siguiente opción es un alimento con sabor distinto, el gusto por consumirlo no se afecta y, por el contrario, aumenta. A la luz de estos conceptos, es de esperarse que a mayor diversidad de guisados, alimentos industrializados y bebidas azucaradas en los comedores escolares, aumente el deseo de comer en los niños. Si bien lo anterior se interpreta como un mayor consumo de energía, la idea principal que se desea resaltar en este manuscrito es el mensaje que habitualmente reciben los niños por parte de las cooperativas escolares, es decir, la presencia de una dieta abundante en lugar de una más frugal por tratarse de un refrigerio. En sentido estricto, el refrigerio es considerado más pequeño que las comidas principales (desayuno, comida y cena), y su consumo es opcional. El aporte energético del refrigerio sugerido en los «Lineamientos generales» es un 15% de las 276 kcal/día recomendadas para el desayuno escolar de niños, y deberá consistir de una o más porciones de frutas y verduras, una porción de guisado, y agua simple potable a libre demanda.²

Idealmente, se propone la venta de paquetes de refrigerios que incluyan las combinaciones anteriores de alimentos y que garanticen las cantidades adecuadas con el propósito de apegarse al aporte energético sugerido para el refrigerio, pero en ningún momento de nuestras visitas detectamos la presencia de dichos paquetes. Tal y como ya se señaló arriba, sería importante buscar maneras de que el niño no consuma más de una porción de cada alimento, lo cual creemos que debe ser labor educativa directa de maestros y padres con el niño.

En cuanto a las bebidas azucaradas, en general se trató de bebidas industrializadas, como leches de sabor, yogures líquidos, jugos enlatados, aguas de sabor azucaradas, y sólo dos escuelas tuvieron refrescos carbonatados embotellados, pese a que comenzado el ciclo escolar 2010-2011, debieron haberse retirado de las escuelas. Es decir, 22 de las 24 escuelas cumplieron el compromiso con

la SEP de retirar los refrescos carbonatados. Sin embargo, el que la mayoría de ellas ofreciera otro tipo de bebidas azucaradas va contra la sugerencia de los «Lineamientos generales» de promover exclusivamente el consumo de agua simple potable. En este contexto, el escenario ideal sería que todas las escuelas contaran con bebederos para alentar el consumo de agua simple potable a libre demanda y sin costo. Fue notable que casi la mitad de las escuelas ($11/24 = 46\%$) no dispusiera de bebederos; esta carencia fue particularmente importante para las escuelas privadas, pues sólo 3/10 tuvieron bebederos, en tanto que en las públicas, 8/14 los tuvieron. Esto nos hace pensar que las escuelas privadas asumen que pueden prescindir de los bebederos por el hecho de que los niños tienen el poder adquisitivo de comprar agua embotellada.

Una de nuestras impresiones generales fue que las escuelas mostraron preocupación por cumplir con los «Lineamientos generales», pero todas manifestaron confusión en la interpretación y aplicación de los mismos. Algunas escuelas trataron de hacer cambios a su propio entender, como disminuir la venta de alimentos industrializados a costa de aumentar la de guisados que, por lo general, también son de alta densidad energética.

En el problema de la obesidad infantil están involucrados varios escenarios, y la escuela es, sin lugar a dudas, uno de ellos. Su participación para abatir el problema –e idealmente, prevenirlo– puede tener diferentes matices: uno de ellos debiera ser el desarrollo de las competencias necesarias para que los niños adopten una actitud crítica ante las prácticas que propician hábitos alimentarios saludables. En este matiz, los establecimientos de consumo escolares pueden ser una herramienta valiosa por el simple hecho de poder ser utilizados para ejemplificar el consumo de dietas más frugales, bajas en densidad energética, ricas en frutas y verduras y con porciones ajustadas a lo que es un refrigerio.

De hecho, de acuerdo con el Reglamento de Cooperativas Escolares publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 1982 –aún vigente–, las cooperativas escolares deben tener una finalidad eminentemente educativa, para lo cual es necesario coordinar las actividades de éstas con los contenidos, planes y programas escolares; todo ello con el propósito de contribuir a la adquisición de conocimientos integrados. En otras palabras,

este objetivo promueve actividades fuera del aula, congruentes con el contenido curricular, con el fin de favorecer la asimilación de la teoría por medio de métodos activos de aprendizaje y estrategias de enseñanza que se basan en predicar con el ejemplo. En general, el Reglamento de Cooperativas Escolares de 1982 promueve el proceso de autoaprendizaje del educando y la congruencia educativa, lo cual necesariamente invita a la reflexión de lo que se observa en las actuales cooperativas escolares.

Para que los establecimientos escolares de comida puedan fungir como verdaderos abastecedores de refrigerios, es indispensable que los niños lleguen a las escuelas desayunados y, en un escenario ideal, evitar en lo posible proporcionar dinero a los niños, ya que es preferible proveerles refrigerios preparados en casa, adecuados a su edad y actividad física diaria. De esta manera, los establecimientos se utilizarían sólo en casos excepcionales en que al niño no le fue posible llevar un refrigerio. Asimismo, resulta indispensable que el personal que prepara guisos reciba capacitación para hacer uso de técnicas culinarias más sanas, tales como el cocido o el sofrito, preparar guisados a base de verduras y servir porciones más pequeñas.

En suma, los hábitos alimentarios de casa deberán ser reforzados por la escuela y viceversa; la participación coordinada de los padres de familia junto con la escuela podría permitir un escenario más prometedor del que actualmente estamos enfrentando.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés en el contenido del presente manuscrito.

Bibliografía

1. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shama-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L et al: *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
2. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Programa de acción en el contexto escolar. Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica. *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Salud, Secretaría de Educación Pública; 2010.

3. Drewnowski A: The role of energy density. *Lipids*. 2003; 38: 109-115.
4. Pérez-Lizaur AB, Palacios González B, Castro Becerra AL: *Sistema mexicano de alimentos equivalentes*. México, DF: Fomento de Nutrición y Salud, AC/Ogali; 2008.
5. U.S. Department of Agriculture Research Service. *USDA Nutrient database for standard reference 17*. Nutrient data laboratory. 2004 [access: September, 2013]. Available in: <http://www.Nal.USda.Gov/fnic/foodcomp>.
6. García-García E, Kaufer-Horwitz M, Pardío J, Arroyo P: *La obesidad. Perspectivas para su comprensión y tratamiento*. México: Médica Panamericana/Fondo Nestlé para la Nutrición; 2010.
7. Rolls BJ, Castellanos VH, Halford JC, Kilara A, Panyam D, Pelkman CL et al: Volume of food consumed affects satiety in men. *Am J Clin Nutr*. 1998; 67: 1170-1177.
8. McCrory MA, Fuss PJ, McCallum JE, Yao M, Vinken AG, Hays NP et al: Dietary variety within food groups: association with energy intake and body fatness in men and women. *Am J Clin Nutr*. 1999; 69: 440-447.
9. Drewnowski A: Obesity and the food environment: Dietary energy density and diet costs. *Am J Prev Med*. 2004; 27: 154-162.
10. Drewnowski A, Almiron-Roig E, Marmonier C, Lluch A: Dietary energy density and body weight: Is there a relationship? *Nutr Rev*. 2004; 62: 403-413.
11. Rolls BJ, Rolls ET, Rowe EA, Sweeney K: Sensory specific satiety in man. *Physiol Behav*. 1981; 27: 137-142.
12. Rolls BJ, Rowe EA, Rolls ET: How sensory properties of foods affect human feeding behavior. *Physiol Behav*. 1982; 29: 409-417.
13. Rolls BJ, Rowe EA, Rolls ET: How flavour and appearance affect human feeding. *P Nutr Soc*. 1982; 41: 109-117.

Correspondencia:

Francia Pfeffer

Programa de Obesidad Infantil de la Fundación Mexicana para la Salud, A.C.

Periférico Sur Núm. 4809, Col. El Arenal, Tepepan, 14610, Del. Tlalpan, México, D.F.

Tel: 55-56559011. Fax: 55-56558211

E-mail: franiapfeffer@gmail.com