

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México

## *Consumption of sweetened beverages as a risk factor for adolescent obesity in Guadalajara, Mexico*

Clara Luz Gutiérrez Ruvalcaba<sup>1,2</sup>, Edgar Vásquez-Garibay<sup>1</sup>, Enrique Romero-Velarde<sup>1</sup>, Rogelio Troyo-Sanromán<sup>1</sup>, Carlos Cabrera-Pivara<sup>2</sup>, Olga Ramírez Magaña<sup>1</sup>

### Resumen

**Introducción.** El propósito del estudio fue demostrar que el consumo elevado de refrescos es un riesgo de obesidad en adolescentes de 12 a 16 años de edad.

**Métodos.** En un diseño transversal se incluyeron al azar 105 varones y 105 mujeres sanos de una secundaria técnica del área metropolitana de Guadalajara, México. Se determinaron: pliegues cutáneos tricípital y subescapular, índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de grasa corporal. Se realizó una encuesta de frecuencia de consumo de refrescos por día y una encuesta por recordatorio de 24 horas de la ocasión de consumo, ingestión de energía, macro y micro-nutrientes. Se realizaron pruebas para datos paramétricos y no paramétricos y se estimó la razón de momios (RM) (intervalo de confianza de 95 %).

**Resultados.** Se observó que las mujeres tuvieron más grasa corporal ( $P = 0.001$ ). Los varones consumieron más energía y nutrientes ( $P < 0.01$ ), además de refrescos ( $P = 0.005$ ), y tuvieron más obesidad ( $P = 0.001$ ). El consumo de refrescos fue considerado dañino por 90% de los adolescentes. Entre 17-25% de los adolescentes consumieron más de 750 mL/día de refresco. El consumo elevado de refrescos fue un factor mayor de riesgo de obesidad (RM 3.37

### Abstract

**Background:** We undertook this study to demonstrate that high consumption of carbonated beverages is a risk factor for obesity in adolescents 12- to 16-years of age attending a technical high school of the metropolitan Guadalajara area.

**Methods.** We included a healthy group of 105 males and 105 females in a cross-sectional and randomized study. Body mass index (BMI), tricipital and subscapular skin folds and percentage of body fat were determined. An estimation of the daily and occasional sweetened beverage consumption, energy and nutrient intake, and demographic and socioeconomic characteristics were also obtained. Parametric and nonparametric test and odd ratios (OR) (95% CI) were estimated.

**Results.** Females had a major percentage of body fat ( $P = 0.001$ ). The energy and most of the nutrient intake ( $P < 0.01$ ), consumption and preference for sweetened beverages ( $P = 0.005$ ) and frequency of obesity were higher in males ( $P = 0.001$ ). However, sweetened beverages were considered harmful by 90% of the adolescents. Between 17 and 25% of adolescents consumed >750 mL/day. The high consumption of sweetened beverages was a major risk factor for overweight and obesity together (OR 2.73 [1.27-5.86]) and this risk in-

<sup>1</sup>Instituto de Nutrición Humana, Departamento de Reproducción Humana, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México; <sup>2</sup>Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México.

Fecha de recepción: 12-02-09

Fecha de aprobación: 28-04-09

[1.14-7.29]) que de sobrepeso y obesidad juntos (RM 2.73 [1.27-5.86]).

**Conclusión.** Los resultados demostraron que el consumo elevado de refrescos con alto contenido de energía representó un riesgo de obesidad en una población de adolescentes mexicanos.

**Palabras clave.** Obesidad, sobrepeso, adolescentes, bebidas gaseosas.

creased when obesity was analyzed alone (OR 3.37 [1.14-7.29]).

**Conclusions.** This study demonstrated that the high consumption of sweetened beverages is a risk factor of obesity in a population of Mexican teenagers.

**Key words:** obesity, overweight, adolescents, carbonated beverages.

## Introducción

El consumo masivo de refrescos (bebidas sin alcohol, carbonatadas y no carbonatadas que contienen edulcorantes calóricos y saborizantes)<sup>1</sup> se consolidó desde la década de los años sesenta, al convertirse en parte de la dieta cotidiana, incluso en niños desde edades tempranas. Desde hace algunos años se ha observado que los países con mayor consumo anual por persona (litros) son Estados Unidos de Norteamérica (EUA) (200), México (150), Canadá (110) y Argentina (70).<sup>2</sup> En particular, el Departamento de Agricultura de EUA (USDA por sus siglas en inglés) observó, entre 1970 a 1990, un incremento en el consumo de refrescos embotellados por los jóvenes, junto con una disminución en el consumo de leche.<sup>3</sup> Entre los años de 1985 a 1999, el consumo de refrescos aumentó de 195 a 275 mL/día en la población general, y de 345 a 570 mL/día entre los adolescentes.<sup>3,4</sup> Incluso, se constituyeron la fuente principal de azúcar añadida en la dieta de los adolescentes; alrededor de 36.2 g/día en mujeres y 57.7 g/día en varones.<sup>3</sup>

Maupome y col.<sup>5</sup> mostraron que, en la Ciudad de México, 82.5% de sujetos mayores de 10 años tomaban en promedio 1.7 (612 mL) refrescos al día (488 refrescos por persona al año). En general, se ha observado que en el país, entre la población de todas las edades y clases sociales, ha habido un consumo descontrolado de refrescos, y por lo regular de bebidas con alto valor energético; en lugar de beber agua natural, los mexicanos hemos optado por las bebidas azucaradas; tanto así que el gasto anual nacional en refrescos de cola

supera al de los 10 alimentos básicos, y el consumo se inicia en el hogar desde etapas tempranas de la vida.<sup>1</sup>

Este problema es de interés, ya que según la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en México (ENSANUT, 2006), los varones tienen una prevalencia de sobrepeso de 21.1% y obesidad de 10%, y las mujeres de 23.3 y 9.2%, respectivamente.<sup>6</sup> Los aumentos en la prevalencia de obesidad en diferentes grupos etarios del país son los más rápidamente documentados en el ámbito mundial.<sup>1</sup> A pesar de ello, un factor de riesgo de obesidad que no ha recibido suficiente atención es el consumo de azúcar en los refrescos.<sup>4</sup>

Se ha especulado que los refrescos embotellados promueven la obesidad porque el consumo de energía obtenida desplaza la energía que proviene de los alimentos sólidos de la dieta;<sup>7</sup> asimismo, que el consumo excesivo de estas bebidas (más de 12 onzas/día) se asocia a desplazamiento de la leche, al incremento en el consumo de energía y a la ganancia de peso en niños de 2 a 18 años de edad.<sup>8-10</sup> En niños euro-americanos y afro-americanos se ha observado que el consumo de los refrescos se asocia a sobrepeso<sup>11</sup> y cada ración adicional (360 mL) incrementa en 60% el riesgo de obesidad.

Por tanto, el propósito de este reporte es informar cómo el consumo de refrescos podría ser un factor de riesgo de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 12 a 16 años que acuden a una secundaria de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México.

## Métodos

En un estudio transversal-analítico se incluyeron estudiantes de 12 a 16 años de edad de uno u otro género, que acudieron a la secundaria técnica número 24 de la Secretaría de Educación Pública de la Zona Metropolitana de Guadalajara (Zapopan, Jalisco, México). Los sujetos eran sanos y se obtuvo el consentimiento informado por escrito, autorizado por los padres/tutores del adolescente y firmado por el adolescente. No se incluyeron sujetos con lesiones físicas incapacitantes, con uso de medicamentos por largo plazo o con enfermedades sistémicas, crónicas, genéticas y congénitas, o cuando se detectó alguna enfermedad orgánica no identificada al interrogatorio.

Fueron seleccionados por un muestreo aleatorio simple utilizando la tabla de dígitos de Snedecor y Cochran;<sup>12</sup> se utilizó la siguiente ecuación para el cálculo de la muestra:  $n = (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 p_0 (1-p_0) / \delta^2$ ;  $n = 10.5 (0.20) / 0.01$ ;  $n = 210$ . Donde:  $p_0 = 27\%$  prevalencia promedio de sobrepeso en adolescentes.<sup>13,14</sup>

Se consideró sobrepeso con un índice de masa corporal (IMC) ubicado en un percentil 85 a <95, y obesidad con un IMC  $\geq$  del percentil 95 y el percentil 90 para los pliegues cutáneos tricípital (PCT) y subescapular (PCS).<sup>15,16</sup> Las variables independientes fueron: 1. Frecuencia de consumo de refrescos por semana. 2. Cantidad de refresco consumido en mililitros por día. 3. Cantidad por ocasión de consumo. 4. Tipo de refrescos ingerido. Otras variables: 1. Edad. 2. Sexo. 3. Ingestión diaria de energía. 4. Ingestión de nutrientes inorgánicos. 5. Ingestión de vitaminas. 6. Porcentaje total de hidratos de carbono. 7. Porcentaje total de lípidos. 8. Porcentaje total de proteínas.

Se interrogó sobre la frecuencia, cantidad y tipo de refresco consumido con la siguiente secuencia: lista de refrescos que se consumen con mayor frecuencia, cantidad, tipo, y los diferentes tamaños; también se realizó una encuesta dietética por recordatorio de 24 horas.<sup>17</sup>

El peso y la composición corporal se obtuvieron con una báscula electrónica para impedancia bioeléctrica marca *Tanita*, (modelo TBF-410GS, Arlington Heights, IL 60005, USA) con capacidad máxima de 200 kg y mínima de 100 g. Técnica: el registro se efectuó por la mañana con el sujeto en ayuno, después de haber orinado y defecado, sin zapatos, utilizando ropa interior y bata clínica desechable. La estatura se midió con un estadiómetro marca *Tanita* (Arlington Heights, IL 60005, USA) modelo HR-100, con amplitud máxima de 212 cm y precisión de 1 mm. Se colocó al sujeto sobre el piso completamente plano, sin calzado y sin medias o calcetines, con la cabeza mirando al frente en plano de Frankfurt; hombros relajados y a la misma altura. Los talones unidos y las puntas de los pies separadas, formando un ángulo aproximado de 45 grados. La cabeza, los hombros, las nalgas y los talones se mantuvieron en contacto con el plano vertical. Se colocó una escuadra en el vértice de la cabeza para obtener la medición en ángulo recto al antropómetro. Después de obtener la circunferencia media del brazo (CMB), dos observadores midieron los PCT y PCS con un *caliper Lange* (Cambridge Scientific Industries, Inc., Cambridge, MD, USA) y la técnica descrita por Frisancho.<sup>15</sup>

## Análisis de datos

Con el programa MEXFOOD se estimó el contenido nutrimental de las encuestas dietéticas y la información se capturó en el programa SPSS versión 12. Se realizaron estadísticas descriptivas de variables cuantitativas y cualitativas. Se usó la prueba t de Student para muestras paramétricas independientes y la prueba U de Mann-Whitney en datos no paramétricos. Con la prueba de chi cuadrada se identificó la asociación entre variables independientes y dependientes de tipo cualitativo. Se estimó la razón de momios (RM) con 95% de intervalo de confianza (IC) en variables con significado epidemiológico. El protocolo fue aprobado por el Comité de Bioética del Hospital Civil de Guadalajara "Juan I. Menchaca".

## Resultados

Se incluyeron 210 adolescentes, 50% correspondió a cada género. La edad promedio fue similar en hombres y mujeres ( $13.9 \pm 1.1$  y  $13.5 \pm 1.0$  años, respectivamente). En mujeres, la distribución por grado escolar fue de: primero,  $n = 31$ , segundo,  $n = 39$  y tercero de secundaria,  $n = 35$ . Un número mayor de varones cursaba tercero vs segundo y primero de secundaria ( $n = 52$  vs  $25$  y  $28$ , respectivamente). Hubo una diferencia significativa a favor de los varones en peso, talla y CMB; a favor de las mujeres en PCT, PCS, suma de dos pliegues<sup>18</sup> y porcentaje de grasa corporal. No hubo diferencia en IMC entre ambos sexos. Por impedancia bioeléctrica (IBE) se observó un porcentaje de grasa corporal significativamente mayor en mujeres y de masa magra y agua total significativamente mayor en varones ( $P < 0.001$ ) (Cuadro 1).

Como podría esperarse, la ingestión energética (kcal/día) fue mayor en los varones (2 570 vs 1 994,  $P = 0.001$ ). La ingestión de macro-nutrientes, nutrientes inorgánicos y la mayoría de las vitaminas, a excepción de vitamina C y ácido fólico, fue-

ron significativamente mayores en varones que en mujeres. El consumo de calcio (mg/día) fue particularmente más bajo en mujeres (798 vs 1056,  $P = 0.001$ ). La distribución del porcentaje de consumo energético entre hidratos de carbono (55-56%), proteínas (13.9-14.7%) y grasas (29-29.7%) fue adecuada y similar en ambos géneros. Alrededor de la mitad de los varones (49.5%) y de las mujeres (55%) preferían el agua de frutas, aunque no se estimó la cantidad. El consumo de refrescos fue significativamente mayor en varones (26.7%) que en mujeres (11.4%) ( $P = 0.005$ ), a pesar de que la mayoría ( $\approx 90\%$ ) consideraba que su consumo era dañino a la salud. Los refrescos embotellados de preferencia fueron los de cola (51.5%).

La ingestión global de refresco por ocasión de consumo fue de 454 mL. Hubo adolescentes que no consumieron un solo mililitro y otros que consumieron hasta 1 560 mL. Los varones consumieron más (508 mL) que las mujeres (399 mL) ( $P < 0.05$ ). El consumo promedio de refrescos en mL/día fue de 668 y 500 en varones y mujeres, respectivamente. Cuando se estratificó el grupo total por gra-

**Cuadro 1. Características antropométricas y de composición corporal**

Indicador	Varones			Mujeres		
	Mediana	DE	Límites	Mediana	DE	Límites
<b>Antropometría</b>						
Peso (kg)	57.6	15.4	33-98.5	51.4	9.2	33-84
Talla (cm)	166	10.1	140-190	158	5.3	146-171
IMC	20.1	4.7	15-37	20.5	3.3	14-32
CMB (cm)	25	3.6	19-34	23	3	17-32
PCT (mm)	14	8	4-40	19	8	7-44
PCS (mm)	11	9	5-49	16	8	7-47
Suma de 2 pliegues (mm)	24	17	10-85	35	16	14-86
Grasa corporal ES (%) *	21	13	8-68	29	9	14-57
<b>Impedancia bioeléctrica</b>						
Grasa corporal (%)	13	9	4-55	28	7	9-43
Masa grasa (kg)	8	8	2-54	15	7	3-39
Masa magra (kg)	48	10	30-71	37	4	29-48
Agua total (kg)	35	7	22-52	27	3	12-35

DE, Desviación estándar; IMC, Índice de masa corporal; CMB, Circunferencia media de brazo; PCT, Pliegue cutáneo tricipital; PCS, Pliegue cutáneo subescapular.

\*Porcentaje de grasa corporal total según la ecuación de Slaughter (18).

do escolar integrando ambos géneros se observó una tendencia no significativa a mayor consumo en el segundo grado (493 mL) vs primero (472 mL) y tercero (423 mL). La mediana de ingestión de energía (kcal) y azúcar (g) en refrescos embotellados por ocasión de consumo fue significativamente mayor en varones que en mujeres (94.6 vs 49.7 kcal y 23.6 vs 12.4 g de azúcar, respectivamente,  $P < 0.01$ ).

Con base en dos estudios previos<sup>8,9</sup> sobre el promedio de consumo de bebidas azucaradas en población de 11 a 13 años de edad (415 mL y una desviación estándar  $\cong 324$ ) y el riesgo de obesidad, se estratificó la población total en dos grupos: a) consumo menor ( $\leq 750$  mL/día); y b) consumo mayor ( $> 750$  mL/día). En el Cuadro 2 se observa que con el criterio de la *International Obesity Task Force* (IOTF),<sup>19</sup> la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue significativamente más elevada (hasta dos veces) en los adolescentes que consumían más de 750 mL/día de refrescos embotellados.

## Discusión

Se trató de un estudio puntual realizado con un muestreo aleatorio representativo de adolescentes de una escuela secundaria de la Zona Metropolitana de Guadalajara, estado de Jalisco, México. La mayoría de las mediciones mostraron las diferencias antropométricas que caracteriza a los varones y mujeres cuya edad promedió fluctuó entre 13.5 a 13.9 años;<sup>20</sup> aunque, como en otros estudios,<sup>15,16</sup> el IMC fue casi idéntico en ambos sexos. En varo-

nes, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 10.4 y 20.9% respectivamente. En mujeres, la prevalencia de sobrepeso fue de 14.2% y de obesidad de 5.7%. Estos datos difieren de los observados por otros autores.<sup>21-23</sup>

El consumo de energía, nutrientes inorgánicos, la mayoría de las vitaminas y fibra, fue significativamente mayor en varones. Particularmente, la ingestión de calcio fue significativamente más baja en mujeres y sólo cubrió 66% de la ingestión recomendada. Este déficit en la ingestión de calcio se agrava, como ha sido observado en otros países,<sup>9,24,25</sup> cuando el exceso en el consumo de refrescos sustituye el consumo de leche. Además, se ha reportado que la ingestión excesiva de fósforo, mineral presente en los refrescos de cola, alteraría el metabolismo del calcio, afectando su absorción y aumentando su excreción urinaria.<sup>26</sup>

Una proporción significativa de adolescentes prefirió los refrescos embotellados sobre otras fuentes de líquidos de consumo, resultado en apariencia paradójico, porque 92% de ellos consideró que las bebidas gaseosas provocaban daño a la salud. Es posible que el hábito emocional de consumo de refrescos, adquirido desde etapas tempranas de la vida, tenga mayor influencia que la conciencia (racional) del potencial daño a la salud en su consumo. Poco más de la mitad de la población estudiada prefirió los refrescos de cola, lo cual podría significar una adicción a este tipo de bebidas, o bien, a una gran capacidad mercadotécnica de penetración de las empresas productoras.

**Cuadro 2. Consumo de bebidas gaseosas (mL/d) en adolescentes con peso normal, sobrepeso y obesidad\***

Consumo	Obesidad		Sobrepeso		Normal	
	N	%	N	%	N	%
Bajo (< 750 mL/d)	10	62.5	29	69	129	84.9
Alto ( $\geq 750$ mL/d)	6	37.5	13	31	23	15.1
Total	16	100	42	100	152	100

\* Con el criterio de IOTF,  $\geq 750$  mL/d de consumo de refresco es un factor de riesgo de sobrepeso y obesidad [RM 2.51, IC (1.06-5.94),  $P = 0.019$  y RM 3.37, IC (1.14, 7.29),  $P = 0.024$  respectivamente].

El promedio de ingestión de refrescos por ocasión de consumo (500 y 360 mL) y en mL/día (668 y 500) en varones y mujeres respectivamente, aseguraría una ingestión adicional de energía que podría fluctuar entre 140 y 260 kcal/día. Tal estimado, de mantenerse constante durante un período de 10 años, teóricamente agregaría a un individuo alrededor de 50kg de peso.<sup>27,28</sup> De acuerdo con los hallazgos del presente estudio, el consumo elevado de refrescos (>750 mL/día) sería un factor de riesgo de sobrepeso y obesidad. Se observó que esta ingestión elevada provocaría un riesgo casi tres veces mayor de sobrepeso y obesidad juntos (RM 2.73, IC 1.27, 5.86,  $P=0.004$ ). Mientras que cuando se separan, disminuye el riesgo en sobrepeso y aumenta el riesgo de obesidad, incrementándose más allá de tres veces (RM 2.51, IC 1.06-5.94,  $P=0.019$  y RM 3.37, IC 1.14, 7.29,  $P=0.024$ , respectivamente). Estos hallazgos coinciden con otros resultados,<sup>3,23,27,29,30</sup> pero discrepan de los descritos por O'Connor y col.<sup>31</sup> y Newby y col.<sup>32</sup>

En conclusión, el consumo de bebidas energéticas en México es de los más elevados en el mundo, y su aumento no tiene precedente en la historia mundial de acuerdo con los datos del comité de expertos para las recomendaciones de bebidas para la población mexicana.<sup>1</sup> Estas recomendaciones fueron adaptadas de la guía para el consumo de bebidas en EUA.<sup>33</sup> Los datos obtenidos plantean la necesidad de reducir el consumo de los refrescos endulzados a través de un trabajo conjunto con las autoridades gubernamentales, productores, publicistas, medios de comunicación y sociedad en general. Asimismo, cada escuela primaria, secundaria o preparatoria debe compartir la responsabilidad con los padres de familia de asegurar que los niños y adolescentes tengan una alimentación saludable.<sup>11</sup> Esto incluye no permitir la venta de bebidas endulzadas en las escuelas, ni considerarlas como parte de los alimentos que son ofrecidos en sus dietas escolares.

*Autor de correspondencia:* Edgar M. Vásquez Garibay.  
*Correo electrónico:* inhu@cucs.udg.mx

## Referencias

- Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM, Willet WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública Mex* 2008;50:173-195.
- Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Consumo de zumo de frutas y bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España, implicaciones para la salud de su mal uso y abuso. *An Pediatr* 2003;58:584-593.
- Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the national health and nutrition examination survey. *Am J Clin Nutr* 2000;72 Suppl:1343S-1353S.
- Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001;357:505-508.
- Maupome CG, Sánchez RV, Laguna OS, Andrade DL, Díez-de Bonilla CJ. Patrón de consumo de refrescos en una población mexicana. *Salud Pública Mex* 1995;37:323-328.
- Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta nacional de salud y nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
- Johnson RK, Frary C. Choose beverage and foods to moderate your intake of sugars: The 2000 dietary guidelines for Americans, What's all the fuss about? *J Nutr* 2001;131:2766s-2771s.
- Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6 to 13 year old children. *J Pediatr* 2003;142:604-610.
- Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999;99:436-441.
- American Academy of Pediatrics. Committee on School Health. Policy Statement. Soft Drinks in Schools. *Pediatrics* 2004;113:152-154.
- Nicklas TA, Yang SJ, Baranowski T, Zarkeri I, Berenson G. Eating patterns and obesity in children: Bolagusa Heart Study. *Am J Prev Med* 2003;25:9-16.
- Lilienfield AM. Foundations of epidemiology. New York: Oxford University Press; 1987. p. 325-327.
- Albert PS, Borkowf GB. An introduction to biostatistics. Principles and practice of clinical research. San Diego, Ca: Academic Press; 2002. p. 179-185.

14. Shamah-Levy T, Ávila-Curiel A. Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición de la Ciudad de México, ENURBAL 2002.
15. Frisancho R. Anthropometric standard for the assessment of growth and nutritional status. Chapter II: Methods and materials. Ann Arbor: The University of Michigan Press; 1993. p. 9-31.
16. CDC. Growth charts: United States. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2000. Consultado: 19-11-2007. (Available at: <http://www.cdc.gov/growthcharts>).
17. Serra-Majem LI, Ribas-Barba L. Recordatorio de 24 horas. En: Serra-Majem LI, Aranceta-Bartrina J, Mataix-Verdu J, editores. Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Masson; 1995. p. 113-119.
18. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988;60:709-723.
19. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;300:1240-1243.
20. Ortiz HL. Evaluación nutricional de adolescentes. Composición corporal. *Rev Med IMSS* 2002;40:223-232.
21. Del Río-Navarro BE, Velásquez-Monroy O, Sánchez-Castillo CP, Lara-Esqueda A, Berber A, Fanghanel G, et al. The high prevalence of overweight and obesity in Mexican children. *Obes Res* 2004;12:215-223.
22. Hernández B, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Monterrubio EA, Ramírez-Silva CI. Factors associated with overweight and obesity in Mexican school-age children: results from the nutrition survey 1999. *Salud Pública Mex* 2003;45 (suppl 4):S551-S557.
23. Utter J, Scraaf D, Fitzgerald E, Wilson N. Correlates of mass index among a nationally representative sample of New Zealand children. *Int J Pediatr Obes* 2007;2: 104-113.
24. Black R, William S, Jones I, Goulding A. Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. *Am J Clin Nutr* 2002;76:675-680.
25. Nielsen SJ, Popkin BM. Changes in beverage intake between 1977 and 2001. *Am J Prev Med* 2004;27:205-210.
26. Cavazos R, Zárate R, Torres E. Determinación de fósforo y cafeína en bebidas de cola. *Educ Quím* 2001;12:116-120.
27. James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomized controlled trial. *BMJ* 2004;328:1237-1241.
28. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360:473-482.
29. Bellisle F, Rolland-Cachera MF. How sugar-containing drinks might increase adiposity in children. *Commentary. Lancet* 2001;357:490-491.
30. Gibson S, Neate D. Sugar intake, soft drink consumption and body weight among British children: further analysis of National Diet and Nutrition Survey data with adjustment for under-reporting and physical activity. *Int J Food Sci Nutr* 2007;58:445-460.
31. O'Connor TM, Yang SJ, Nicklas TA. Beverage intake among preschool children and its effect on weight status. *Pediatrics* 2006;118: e1010-1018.
32. Newby PK, Peterson KE, Berkey CS, Leppert J, Willett WC, Colditz GA. Beverage consumption is not associated with changes in weight and body mass index among low-income preschool children in North Dakota. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1086-1094.
33. Popkin BM, Armstrong LE, Bray GM, Caballero B, Frei B, Willett WC. A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States. *Am J Clin Nutr* 2006;83:529-542.