

TEMA PEDIÁTRICO

Una mirada desde los servicios de salud a la nutrición de la niñez mexicana. III. Carga económica y en salud de la obesidad en niños mexicanos. Proyecciones de largo plazo

A look from health services to the nutrition of Mexican childhood. III. Economic and health burden of Mexican childhood obesity. Long-term projections

Juan Garduño-Espinosa¹, Gabriela Morales-Cisneros¹, Silvia Martínez-Valverde², Iris Contreras-Hernández¹, Samuel Flores-Huerta³, Víctor Granados-García¹, Evelyn Rodríguez-Ortega², Onofre Muñoz-Hernández²

¹Unidad de Investigación en Economía de la Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social; ²Centro de Estudios Económicos y Sociales en Salud, ³Departamento de Salud Comunitaria, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Secretaría de Salud, México, D. F., México.

Resumen

Objetivo. Estimar la carga económica y en salud de la obesidad en niños mexicanos en un horizonte de largo plazo. Estimación de costos médicos atribuibles a la obesidad en niños mexicanos durante 2006-2050. Una cohorte hipotética de 5-11 años de edad obesa se modeló con base en prevalencia, incidencia y evolución clínica. Los costos considerados fueron por diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. En 2015 se presentarían los primeros casos de diabetes mellitus y de hipertensión arterial. Cuando el primer grupo de niños cumpla 40 años aumentarán considerablemente las complicaciones de la obesidad. Para 2050, 67.3% de la cohorte tendría obesidad. El costo de atención a la obesidad será de \$57 678 millones de pesos. La magnitud de la obesidad se reporta en niveles preocupantes en todas las edades, con costos que consumirán buena parte de los recursos del sistema de salud.

Palabras clave. Obesidad en niños; costos; diabetes mellitus tipo 2; hipertensión arterial; neuropatía, nefropatía; retinopatía, infarto agudo al miocardio; evento vascular cerebral.

Summary

Objective: To estimate the economic and health burden of childhood obesity in Mexican population over the long term. This study estimates healthcare costs due to child obesity in Mexican children from 2006-2050. A hypothetical 5-11-year-old obese cohort based on prevalence, incidence, and clinical development data was modelled. Cost allocation considerations include type 2 diabetes mellitus and high blood pressure. The first cases of diabetes mellitus and with a risk of high blood pressure appears in the year 2015. When the first group of children is 40 years old, there is a considerable increase in obesity-related complications. A total of 67.3% of the cohort would have obesity in the year 2050. The cost of obesity care would be \$57 678 million Mexican pesos. The magnitude of obesity reported is at worrisome levels in all age groups, showing costs that would consume a high percentage of the health system's resources.

Key words. Childhood obesity; costs; type 2 diabetes mellitus; high blood pressure; neuropathy; nephropathy; retinopathy; acute myocardial infarct; stroke.

Solicitud de sobretiros: M. en C. Silvia Martínez Valverde, Centro de Estudios Económicos y Sociales en Salud, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Calle Dr. Márquez Núm. 162, Col. Doc-
tores, Deleg. Cuauhtémoc, C.P. 06720, México, D. F., México.

Fecha de recepción: 07-12-2007.

Fecha de aprobación: 12-12-2007.

Desde finales de la década de los años setenta las tasas de obesidad se han incrementado en la mayor parte del mundo occidental; en la actualidad se considera que en el mundo viven con sobrepeso (índice de masa corporal [IMC] por arriba de 25 kg/m^2) 1 100 millones de adultos, de los cuales, 312 millones son obesos (IMC por arriba de 30 kg/m^2), y al menos 155 millones de niños tienen obesidad o sobrepeso.^{1,2} Adicionalmente, se ha observado un incremento de más del doble de estas condiciones entre niños de 6 a 11 años de edad y del triple entre aquéllos de 12 a 19 años.^{1,3,4}

El panorama de la obesidad en niños mexicanos puede observarse a partir de los datos presentados recientemente en México en diferentes estudios nacionales.⁵⁻⁷ La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años fue de alrededor de 26% para ambos sexos, 26.8% en niñas y 25.9% en niños (un incremento de 39.7% respecto a 1999, que fue de 18.6%; 20.2% en niñas y 17% en niños). En lo que respecta a la prevalencia de obesidad, ésta se incrementó para el grupo de 5 a 11 años de edad en el período de 1999 a 2006; pasó de 5.3 a 9.4% en niños y de 5.9 a 8.7% en niñas. Si bien, las razones que explican el incremento no son totalmente claras, se sabe que el estilo de vida con una actividad física disminuida y un consumo excesivo de alimentos pueden ser las causas básicas de esta tendencia.¹

En términos generales, la obesidad es reconocida como factor de riesgo para varias enfermedades crónicas como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia, enfermedad cardiovascular, osteoporosis, estrés y algunos tipos de cáncer (colorrectal, de próstata, de mama, cervicouterino, del endometrio y de la vesícula biliar). Se ha encontrado que los factores de riesgo asociados a la obesidad para enfermedades crónicas en adultos también se presentan en los niños obesos, haciendo posible que padezcan las mismas condiciones crónicas durante su vida, independientemente de si son o no obesos en su

vida adulta. Algunas de las condiciones encontradas con mayor frecuencia entre niños obesos son: factores de riesgo cardiovasculares como hipertensión arterial (HTA), hiperlipidemia o hiperinsulinemia; niveles elevados de colesterol LDL e hipercolesterolemia y DM2.⁶⁻¹²

Se han encontrado pocos trabajos que determinen los costos asociados a la obesidad en niños; sin embargo, se ha identificado que los costos asociados a la obesidad son relativamente pequeños en la infancia y juventud (adolescentes y adultos jóvenes), pero se incrementa dramáticamente cuando los individuos alcanzan los 30 años de edad debido, en parte, al incremento en la prevalencia de sus complicaciones y enfermedades asociadas.^{8,10} En este sentido, la obesidad en niños se reconoce como un grave problema de salud pública, ya que afecta a los individuos no solo por la naturaleza de la enfermedad, sino también por las presiones monetarias y de salud que ejerce sobre las familias, los sistemas de salud y los gobiernos.

A pesar de la enorme carga social y económica que la obesidad en niños puede generar para el país, no se cuenta con evidencia suficiente para especificar la cantidad de recursos que son necesarios para hacerle frente y reducir su progresión. Este estudio tuvo como finalidad construir, con la información disponible, un escenario a nivel poblacional donde se hagan evidentes los efectos potenciales (económicos y en salud) de la obesidad en niños y sus complicaciones en una cohorte de niños mexicanos que en 2006 tenían entre 5 y 11 años.

Se realizó un análisis de seguimiento de una cohorte hipotética con enfoque poblacional, basado en prevalencias, incidencias y evolución clínica, para determinar la carga económica de la obesidad en niños mexicanos. Debido a la importancia dentro del perfil epidemiológico de la población mexicana, la alta demanda de recursos para su atención médica que generan y la disponibilidad de información, se consideraron dos de las principales enfermedades asociadas a la obesidad:

- I) DM2 y sus complicaciones: neuropatía, nefropatía, retinopatía, enfermedad cardiovascular.
- II) HTA y sus complicaciones: infarto agudo del miocardio y enfermedad vascular cerebral.

Definición de poblaciones

Los datos de población empleados corresponden a los estimados y reportados por CONAPO.¹³ En el año 2006 se consideró a la población en niños en edad escolar de 5 a 11 años, identificando el grupo de edad, género y condición nutricia (peso normal, sobrepeso y obesidad). El modelo de análisis se construyó según las etapas del ciclo de vida: niños (5-11 años), adolescentes (12-19 años), adultos jóvenes (20-39 años), adultos (40-59 años) y adultos mayores (60 años y más).

Se definió la población en riesgo de padecer la obesidad en niños en el año t ($t=2006, 2007, \dots, 2050$): NR_t , basada en el grupo de edad y género según prevalencias de condición nutricional reportadas en la ENSANUT 2006. El cuadro 1 indica las prevalencias de obesidad empleadas en el análisis. Las tasas a 2006 para peso normal en niñas y niños fueron 74 y 73.2% respectivamente, y las correspondientes al sobrepeso 16.5% para niñas y 18.1% para niños.

Estimaciones en salud

Se determinó la condición inicial de salud en población escolar de 2006 según tres categorías: peso

normal, sobrepeso y obesidad (el componente de desnutrición o bajo peso entre este grupo poblacional no se incluyó). En este análisis sólo se dio seguimiento al grupo con obesidad desde el grupo de 5-11 años hasta el de 40-59 años. La probabilidad de mantener/cambiar su estado de salud a peso normal, sobrepeso u obesidad fue estimada mediante la prevalencia del grupo en cada una de las etapas de la vida indicadas (Cuadro 1).

A partir del año 2015, cuando el primer grupo de la cohorte pasa a la etapa de adulto joven, se tiene riesgo de padecer DM2 o HTA, acompañadas de la probabilidad de complicaciones asociadas. Las complicaciones consideradas fueron neuropatía, nefropatía y retinopatía en el caso de DM2, e IAM y EVC para ambas. La determinación de casos anuales de DM2 e HTA se realizó con base en las tasas de prevalencia por género y grupo de edad reportadas por la Encuesta Nacional de Salud 2000 (ENSA 2000).^{14,15} Las incidencias de nefropatía, neuropatía, retinopatía, IAM y EVC se obtuvieron de la literatura. En este análisis se asumen tasas de prevalencia e incidencia constantes en el tiempo.

Para determinar el número de casos anuales con complicaciones entre población con DM2 se construyó un indicador promedio de riesgo y se multiplicó por la población con DM2 en cada grupo de edad. Para determinar los casos de complicaciones asociadas a HTA se hizo diferencia de los grupos bajo control y no control de acuerdo con criterios clínicos. Los casos anuales de IAM y EVC se obtuvieron multiplicando las incidencias obtenidas de la literatura por la población con HTA.

Para el cálculo de casos por morbilidad i (DM2, HTA) y complicación j (neuropatía, nefropatía, retinopatía, IAM y EVC) en el tiempo se utilizaron las siguientes expresiones:

$$(1) QP_{it} = NR_{it} \times Prev_i$$

$$(2) QI_{ijt} = NR_{jt} \times Incid_{j/i}$$

Cuadro 1. Tasas de prevalencia de obesidad por género y grupo de edad. Tasas por cada 100

Género	Grupos de edad (años)			
	5-11	12-19	20-39	40-59
Femenino	9.4	10.0	21.3	30.8
Masculino	8.7	9.2	27.6	44.0

Fuente: ENSANUT 2006

Donde: QP_i : casos prevalentes

QI_{ij} : casos incidentes

NR_j : población en riesgo

$Prev_i$: tasas de prevalencia de la morbilidad i

$Incid_{j/i}$: tasa de incidencia

Carga económica

Las estimaciones de los costos anuales directos de la atención médica por motivo de las complicaciones en el futuro de la población de niños obesos, comprendió el período de 2006 a 2050. La estimación de costos se realizó desde la perspectiva del prestador de los servicios de salud.

La determinación de la carga económica se realizó aplicando la fórmula de $Costo_{i,j} = P_i \cdot Q_{i,j}$. Donde P_i , j expresa el precio, en este caso el costo promedio anual de atención para la morbilidad i = ninguna, DM2, HTA, y la complicación j = ninguna, neuropatía, nefropatía, retinopatía, IAM, EVC; y $Q_{i,j}$ la cantidad, esto es, el número de casos por morbilidad i y/o complicación j . Los valores están expresados en pesos mexicanos a precios corrientes de 2006.

Los costos de DM2, HTA y sus complicaciones fueron estimados utilizando información de los

costos unitarios para el año 2006 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

La carga económica de la obesidad en niños se evalúa a través del costo de atención de la DM2 y la HTA como morbilidades asociadas.

Se identificó una cohorte de población en niños en México entre 5 y 11 años de edad equivalente a 15 487 852 niños, de los cuales, 9.1% presentaron obesidad, 53% fueron niños y 47% niñas. Los resultados se presentan para los años 2006 como el punto de partida del análisis; 2015 cuando el primer grupo de escolares entra a la edad adulta (como adultos jóvenes, 20-39 años); 2025 como punto intermedio cuando el primer grupo pasa al de 40-59 años de edad; y, 2050, como el año en que se terminó el análisis. Debido a esta temporalidad, no se incluyó el seguimiento de la cohorte hasta la etapa de adulto mayor.

El cuadro 2 presenta el número de casos totales con obesidad por género en años seleccionados y los casos anuales por morbilidad DM2 e HTA entre la población obesa del año correspondiente. Para el año 2050, 57.3% de la cohorte presenta obesidad, distribuido en 54% en las niñas y 46% en los niños. Como se puede observar, para los años 2035 y 2050 el número de casos con HTA aumenta considerablemente; de forma que para 2050 cursarán con HTA, aproximadamente 42.5%

Cuadro 2. Casos totales de obesidad con DM2 y HTA en años seleccionados

Año	Población con obesidad			Casos acumulados de DM2 en población obesa			Casos acumulados de HTA en población obesa		
	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas
2006	1 402 767	742 917	659 849	—	—	—	—	—	—
2015	2 516 088	1 331 615	1 184 473	502	274	228	4 759	2 964	1 796
2025	4 398 455	2 204 927	2 193 529	41 250	21 518	19 732	387 830	232 668	155 162
2035	6 300 981	2 580 496	2 735 368	135 853	68 417	67 436	1 228 397	715 969	512 428
2050	10 416 775	4 796 478	5 620 297	1 106 501	492 886	613 616	4 426 851	2 163 352	2 263 499

DM2: diabetes mellitus tipo 2

HTA: hipertensión arterial

Nota: La suma de los casos puede no coincidir con el total por el redondeo de cifras

Cuadro 3. Casos DM2 complicada en población obesa en años seleccionados

Año	DM2 con neuropatía			DM2 con nefropatía			DM2 con retinopatía			DM2 con IAM			DM2 con EVC		
	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas
2015	4	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	1	—	—	—
2025	302	157	144	223	116	107	97	51	46	95	49	45	33	17	16
2035	994	500	493	735	370	365	319	161	158	312	157	155	109	55	54
2050	8 092	3 605	4 488	5 990	2 668	3 322	2 600	1 158	1 442	2 545	1 134	1 411	885	394	491

DM2: diabetes mellitus tipo 2

IAM: infarto agudo al miocardio

EVC: enfermedad vascular cerebral

Nota: La suma de los casos puede no coincidir con el total por el redondeo de cifras

Cuadro 4. Casos HTA complicada en población obesa en años seleccionados

Año	Total	HTA con IAM		Total	HTA con EVC	
		Niños	Niñas		Niños	Niñas
2015	194	146	48	396	247	149
2025	15 613	11 495	4 118	32 281	19 366	12 915
2035	48 972	35 372	13 600	102 246	59 594	42 652
2050	166 951	106 878	60 073	368 469	180 067	188 402

HTA: hipertensión arterial

IAM: infarto agudo al miocardio

EVC: enfermedad vascular cerebral

Nota: La suma de los casos puede no coincidir con el total por el redondeo de cifras

de las personas obesas. Por su parte, la prevalencia de diabetes será de 10.6%.

Los cuadros 3 y 4 presentan los resultados por tipo de morbilidad y complicaciones asociadas. Se puede observar que las complicaciones empiezan a ser más notables a partir de 2035, sobre todo las asociadas a hipertensión. En cuanto a las complicaciones de la DM2, todos los años se observaría mayor frecuencia de los casos de neuropatía. Resalta el hecho de que el mayor número de complicaciones en población diabética ocurriría entre las niñas, mientras que en las relativas a la hipertensión se observaría entre los niños.

En lo que respecta a los costos, no se presentan los correspondientes a la atención de la obesidad, ya que no se tiene hasta el momento un estimado preciso; por tanto, el costo presentado correspon-

de al imputado por las complicaciones causadas por obesidad, en este caso por DM2 e HTA, con sus respectivas complicaciones.

El cuadro 5 indica el costo anual total atribuible a las complicaciones de la obesidad considerando un costo de atención rutinario de la DM2 y la HTA, y la estimación de la atención a los eventos de sus respectivas complicaciones según el año indicado. De igual forma que en los casos, el costo que genera la HTA y sus complicaciones es mayor en términos relativos a aquellos correspondientes a la DM2, efecto que puede deberse a la asignación de costos y complicaciones, ya que las tasas de DM2 y sus complicaciones aumentan conforme la edad y son más elevadas a partir de los 60 años.

En la figura 1 se presentan los costos atribuibles a la obesidad para la cohorte sin y con complicaciones para todo el horizonte de análisis.

**Cuadro 5. Costos entre población obesa en años seleccionados.
(Miles de pesos)**

Año	Atx rutinaria DM2	Costo de la DM2 y sus complicaciones					Costo de la HTA y sus complicaciones		
		DM2 + neuro- patía	DM2 + nefro- patía	DM2 + retino- patía	DM2 + IAM	DM2 + EVC	Atx rutinaria HTA	HTA + IAM	HTA + EVC
2015	\$3 691	\$30	\$98	\$11	\$128	\$41	\$53 274	\$21 543	\$40 409
2025	\$302 982	\$2 475	\$8 030	\$883	\$10 531	\$3 366	\$4 341 043	\$1 733 046	\$3 292 764
2035	\$997 840	\$8 151	\$26 446	\$2 909	\$34 684	\$11 086	\$13 749 635	\$5 435 943	\$10 429 363
2050	\$8 127 253	\$66 389	\$215 401	\$23 691	\$282 495	\$90 293	\$49 550 404	\$18 531 949	\$37 584 935

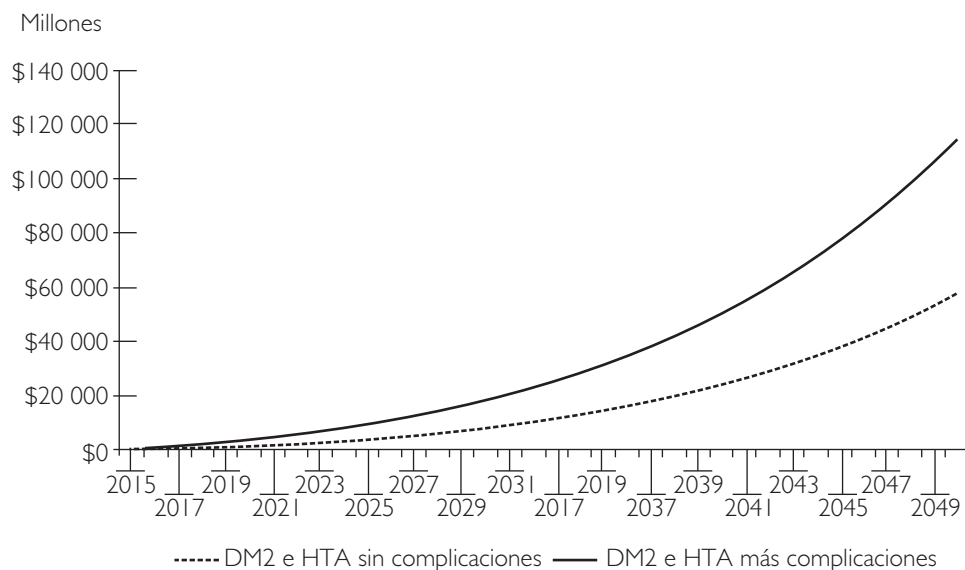
DM2: diabetes mellitus tipo 2

IAM: infarto agudo al miocardio

EVC: enfermedad vascular cerebral

HTA: hipertensión arterial

Nota: La suma de los casos puede no coincidir con el total por el redondeo de cifras

**Figura 1.** Costo anual total de la obesidad (2015-2050).

La epidemia de obesidad parece ser común a una gran cantidad de países del mundo occidental y se ha observado que las personas obesas tienen mayor uso de recursos en la atención a salud. Se estima que cada año ocurren 400 000 muertes y se gastan 117 billones de dólares en atención a la salud y costos relacionados atribuibles a la obesidad.¹³ El costo de las complicaciones derivadas de la obesidad se ha estimado en 93 billones de dólares anuales para la atención médica en Estados Unidos de Nortea-

mérica (año 2002),⁹ que corresponde a 9% de los costos totales en salud del país.² Se ha identificado que el incremento en el gasto por persona atribuible a la obesidad es aproximadamente el doble que el registrado para la población general.⁹

El presente análisis es un primer acercamiento para determinar la magnitud de la carga económica y en la salud que la obesidad en niños generaría en México de seguir la tendencia observada en la actualidad. Si bien es cierto que la

atención a este padecimiento no se da en forma independiente, sino a través de la atención a las enfermedades relacionadas y complicaciones de las mismas, este estudio permite dar un panorama de los efectos de largo plazo que la obesidad en niños podría tener entre la población; sin embargo, no fue posible evaluar todas las condiciones en las cuales la obesidad es un conocido factor de riesgo y que podrían generar un alto costo, como ocurre con las condiciones psiquiátricas, la presencia de dislipidemias, algunos tipos de cáncer y problemas pulmonares. A pesar de esta limitación, se pudo observar que el costo asociado con la obesidad se incrementa en la edad adulta en forma dramática debido al incremento en la prevalencia de diabetes, y otras complicaciones.²

Las estimaciones presentadas son conservadoras debido por un lado, a que sólo se incluyen dos de las principales complicaciones de la obesidad y, por el otro, a que no se consideró la dinámica poblacional ni epidemiológica correspondiente durante el período de análisis. El supuesto de tasas de prevalencia e incidencia constantes generan subestimación, tanto de casos de población en niños obesos como de morbilidades asociadas y sus complicaciones; y, por tanto, del desembolso económico necesario para prestar la atención médica correspondiente. En este sentido, al no con-

templar a toda la población (con peso normal y con sobrepeso) para todo el horizonte de análisis se pierde exactitud respecto a la determinación de casos y costos generados.

Si bien es cierto que el presente estudio puede ayudar a evaluar el problema de la obesidad en niños y sus repercusiones de largo plazo, al ser un análisis parcial, es decir, al evaluar sólo los costos de la enfermedad se tiene una visión limitada e incompleta para la toma de decisiones, ya que no es posible determinar con los datos presentados las áreas de oportunidad para prevenir o controlar el problema, así como los efectos que esto tendría, tanto en el mediano como en el largo plazos. En este sentido, sería de primordial interés diseñar, instrumentar y evaluar los efectos de un programa de prevención/control de la obesidad en niños con sus respectivas implicaciones de corto, mediano y largo plazos.

Finalmente, es claro que los resultados mostrados en este documento no son completamente comparables con los estudios identificados hasta el momento, debido a que sólo se considera un grupo pequeño (niños obesos) de la población en riesgo y no se han aplicado tasas de sobre-riesgo de morbilidades y complicaciones dadas por la condición de obesidad respecto a individuos con peso normal.

Referencias

1. Hossain P, Kavar B, El Nahas M. Obesity and diabetes in the developing world- A growing challenge. *N Engl J Med*. 2007; 356: 213-5.
2. Wee CC, Phillips RS, Legedza ATR, Davis RB, Soukup JR, Colditz A, et al. Health care expenditures associated with overweight and obesity among US adults: Importance of age and race. *Am J Public Health*. 2005; 95: 159-65.
3. Nestle M. Food marketing and childhood obesity- A matter of policy. *N Engl J Med*. 2006; 354: 2527-9.
4. Thompson D, Edelsberg J, Colditz G, Bird A, Oster G. Lifetime health and economic consequences of obesity. *Arch Intern Med*. 1999; 159: 2177-83.
5. Rivera J, Cuevas L, Shamah T, Villalpando S, Ávila M, Jiménez A. Nutrición. En: Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, et al, editores. México: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición; 2006. p. 84-102.
6. Flores-Huerta S, Rendón-Macías NE, Acosta-Cázares B, Gutiérrez-Trujillo G. ECOPREVENIMSS 2003, 2004 y 2005. Prevalencia de peso bajo, sobrepeso, obesidad general y obesidad central, 2003. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2006; 44 Supl I: S55-62.
7. Flores-Huerta S, Pérez-Cuevas R, Garduño-Espinoza J, Reyes-Morales H, Rodríguez-Ortega E, Muñoz-Hernández O. Una mirada desde los servicios de salud a la nutrición de la niñez mexicana: II. Proble-

- mas emergentes: sobrepeso y obesidad. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2007; 64: 399-407.
8. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999; 103: 1175-82.
 9. Trakas K, Lawrence K, Shear NH. Utilization of health care resources by obese Canadians. *Can Med Assoc J*. 1999; 160: 1457-62.
 10. McCormick B, Stone I, and Corporate Analytical Team. Economic costs of obesity and the case for government intervention. *Obesity Rev*. 2007; 8 Suppl. 1: 161-4.
 11. Finkelstein EA, Brown DS, Trogdon JG, Segel JE, Ben-Joseph RH. Age-specific impact of obesity on prevalence and costs of diabetes and dyslipidemia. *Value Health*. 2007; 10: S45-51.
 12. Stallones L, Mueller W, Christensen B. Blood pressure, fatness, and fat patterning among USA adolescents from two ethnic groups. *Hypertension*. 1982; 4: 483-6.
 13. CONAPO. Proyecciones de población de México 2005-2050. Archivo disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm>
 14. Olaiz G, Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P, et al. Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo 2. La salud de los adultos. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2003. ENSA 2000.
 15. Bassett M, Perl S. Obesity: the public health challenge of our time. *Am J Public Health*. 2004; 94: 1477.