



# Medidas antropométricas en la población infantil urbana de 6 a 12 años del noroeste de México

Olga Rosa Brito-Zurita,<sup>a</sup> Josefa López-Leal,<sup>b</sup> Emma Beatriz Exiga-González,<sup>c</sup> Oscar Armenta-Llanes,<sup>d</sup> Blanca Jorge-Plascencia,<sup>e</sup> Alberto Domínguez-Banda,<sup>f</sup> Mónica López-Morales,<sup>g</sup> José Manuel Ornelas-Aguirre,<sup>h</sup> Enrique Sabag-Ruiz<sup>h</sup>

## Anthropometric measures in urban child population from 6 to 12 years from the northwest of México

**Background:** The degree of overweight-obesity varies according to the conditions of each population and depending on geographical area, race or ethnicity, socioeconomic status, and susceptibility of each individual. The aim of this study was to determine anthropometric measures in urban child population from 6 to 12 years of Ciudad Obregón, Sonora.

**Methods:** We studied 684 schoolchildren from 6 to 12 years of age, of both genders in the urban area of Ciudad Obregón, Sonora. We measured weight, height, arm circumference (AC), waist, and body mass index (BMI). We used descriptive statistics (frequencies, percentages), and to compare the growth charts of this study vs. the reference standards (CDC and Ramos-Galván), we employed statistical inference (Student *t* test).

**Results:** On average, weight, height, AC, BMI for age by gender were higher than the reference standards at all ages. Seventy-four boys (22 %) and 51 girls (14.5 %) were above 95th percentile. With regards to size, 42 children (12.6 %) were below the 5th percentile and 37 (10.5 %) above the 95th percentile.

**Conclusion:** Schoolchildren in the southern zone of Sonora showed a higher anthropometric pattern than the reference standards.

### Keywords

Pediatric obesity

Growth

Body weight and measures

### Palabras clave

Obesidad infantil

Crecimiento

Pesos y medidas corporales

## Introducción

Por el aumento de la prevalencia de obesidad en el mundo y el costo sanitario que representa, así como por las enfermedades a las que se asocia (hipertensión, diabetes, dislipidemias, cardiopatía aterosclerosa y cáncer, entre otras), se le ha denominado a la obesidad la “epidemia del siglo XXI”.<sup>1,2</sup> Los valores elevados del índice de masa corporal (IMC, en kg/m<sup>2</sup>) entre niños y adolescentes son un problema de salud pública,<sup>3</sup> ya que se ha determinado que, en comparación con aquellos más delgados, los niños que sufren de sobrepeso u obesidad son mucho más propensos a convertirse en adultos obesos,<sup>4</sup> con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular<sup>5</sup> y con un mayor riesgo de mortalidad prematura en la edad adulta.<sup>6,7</sup>

A nivel mundial ha crecido el interés por conocer la magnitud del problema.<sup>8</sup> Para esto se toma en cuenta que para cada población de estudio existen características genéticas y factores directos o indirectos que actúan sobre el organismo, ya sea de manera transitoria o permanente, por lo que el grado de expresión del fenotipo sobrepeso-obesidad tendrá variaciones de acuerdo con las condiciones de cada población, según el ámbito geográfico, la raza o etnia, el status socioeconómico y la susceptibilidad de cada individuo (inclusive las ventajas sociopolíticas y el impacto de estas sobre la salud).<sup>9</sup>

México es un país de grandes contrastes en el que prevalece la heterogeneidad geográfica, económica, social y cultural de su población. El panorama nutricional de México es complicado, en particular por la llamada transición epidemiológica, caracterizada por la persistencia de antiguos problemas de nutrición y salud ligados a la pobreza, y otros asociados con la riqueza, lo cual favorece notables diferencias epidemiológicas entre las regiones, las localidades urbanorurales y los diferentes niveles socioeconómicos.<sup>10,11</sup>

La encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006)<sup>12</sup> puso en evidencia que en México uno de cada tres niños en edad escolar padecía de sobrepeso y obesidad, mientras que la ENSANUT 2012<sup>13</sup> arrojó que a pesar de que no hubo aumento durante los últimos seis años en la prevalencia de peso excesivo en la edad escolar, la cifra continúa siendo inaceptablemente alta hasta alcanzar proporciones inesperadas, con graves repercusiones por el exceso de peso.<sup>14-18</sup>

El conocimiento de factores de riesgo en la población, incluidos los factores ambientales que favorecen la obesidad, debe permitir planificar acciones y políticas para su prevención y control. El objetivo de nuestro estudio fue determinar la distribución de peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y perímetro braquial en la población infantil urbana de 6 a 12 años de Ciudad Obregón, Sonora.

## Resumen

**Introducción:** el grado de sobrepeso-obesidad tendrá variaciones de acuerdo con las condiciones de cada población, según el ámbito geográfico, la raza o etnia, el status socioeconómico y la susceptibilidad de cada individuo. El objetivo de este estudio fue determinar medidas antropométricas en la población infantil urbana de 6 a 12 años de Ciudad Obregón, Sonora.

**Métodos:** se estudiaron 684 escolares de 6 a 12 años de edad, sanos y de ambos géneros de la zona urbana de Ciudad Obregón, Sonora, en quienes se midieron peso, talla, perímetro braquial (PB), cintura e índice de masa corporal (IMC). Se realizó estadística descriptiva mediante frecuencias, porcentajes, e inferencial

mediante *t* de Student para comparar las tablas de crecimiento de Ramos Galván y las del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).

**Resultados:** en promedio, peso, talla, PB, IMC por edad según el género fueron superiores a los estándares de referencia en todas las edades. Setenta y cuatro niños (22 %) y 51 niñas (14.5 %) se situaron por arriba del percentil 95. Con respecto a la talla, 42 niños (12.6 %) se encontraron por abajo del percentil 5 y 37 (10.5 %) por arriba del percentil 95.

**Conclusión:** los escolares de la zona sur del estado de Sonora presentaron un patrón antropométrico superior a los patrones de referencia conocidos.

## Métodos

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal analítico en la población escolar sana de Ciudad Obregón, Sonora, situada en el noroeste de México y cercana a la frontera con los Estados Unidos de América (EUA). Esta es una ciudad con una población semiurbana de aproximadamente 750 000 habitantes, en la que la cercanía con los EUA ha modificado los estilos de vida.

## Selección de los sujetos

A partir del censo de las escuelas y colegios (públicos y privados) de la ciudad, se realizó una selección aleatoria por zonas (norte, centro y sur), de acuerdo con su ubicación geográfica dentro del perímetro urbano; posteriormente, por sorteo fueron seleccionadas tres escuelas por zona para un total de nueve planteles.

El estudio recibió la aprobación del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud (CLIEIS) del Hospital de Especialidades 2, en el Centro Médico Nacional del Noroeste, así como permiso por parte de la Secretaría de Salud Pública Municipal, de las autoridades directivas de cada plantel y de los padres o tutores que otorgaron su consentimiento por escrito para la participación de los niños que cumplieron los criterios de selección. Fueron excluidos aquellos niños de los que se supiera que tenían enfermedades endocrinas, metabólicas, neoplásicas y crónicas, así como los niños cuyos padres no aceptaran su participación en el estudio. Se incluyó a 684 escolares de ambos géneros, con edades comprendidas entre 6 y 12 años.

## Examen somatométrico

Todos los niños recibieron instrucción sobre el día en que se realizaría el examen somatométrico, para lo cual fueron citados a las 7:00 AM en ayuno, en una sala habilitada para la ocasión. Las mediciones fue-

ron realizadas por cuatro médicos pediatras previamente entrenados para funciones específicas como medir la talla, el peso y los pliegues subcutáneos.

La compilación de los datos la llevó a cabo un solo observador de la siguiente forma: el peso fue expresado en kilogramos y se obtuvo en cada niño con ropa ligera y sin calzado. Se cuidó que los pies del sujeto ocuparan una posición central y simétrica en una báscula digital solar HS 302 (Tanita Corporation of America Inc., Arlington Heights, IL, US), la cual permaneció sobre una superficie plana, horizontal y firme. La exactitud del aparato se calibró cada 20 individuos. Para la talla expresada en metros, la medición se realizó con un estadímetro de pared (marca SECA 240) con el sujeto de pie, libre de calzado y sin adornos en el cabello que dificultaran la medición. Se le solicitó al explorado que adoptara la posición militar de firmes, de modo que los talones quedaron unidos por los ejes longitudinales de ambos pies y guardaron entre sí un ángulo de 45 ° con los brazos libres a lo largo del cuerpo. La cabeza se mantuvo de manera que el plano de Francfort fue horizontal. Entonces, con una ligera tracción de la mandíbula hacia arriba (maniobra de Tanner), se colocó la escuadra bien adosada sobre el tallo vertical y perfectamente horizontal en el plano de medición para obtener la estatura. El IMC fue calculado como peso (kg) dividido por la altura elevada al cuadrado (m<sup>2</sup>). El perímetro braquial (PB) se midió con una cinta métrica, con graduación de hasta un milímetro. Se midió en el punto medio, entre el acromion y el olécranon, con el brazo en extensión y relajado, sin que la cinta métrica deprimiera la piel del alumno. Todos los instrumentos de medida se verificaron y calibraron antes de iniciar cada sesión.

## Validez de la información y análisis estadístico

La información fue capturada, codificada y validada en el paquete estadístico SPSS versión 17.0 para Win-

**Cuadro I** Promedio de peso y talla de escolares de la zona urbana de Ciudad Obregón, Sonora

Edad	Femenino (n = 351)		Masculino (n = 333)	
	Talla	Peso	Talla	Peso
6	120.3	24.51	120.8	26.43
7	124.6	27.07	125.9	27.88
8	129.5	31.96	129.5	31.02
9	135.9	33.87	135.1	33.23
10	140.7	37.54	140.8	35.94
11	149.3	43.96	148.0	46.79
12	149.6	43.74	149.0	46.00

dows. Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para las diferentes variables, y porcentajes de frecuencia, sesgo y curtosis por cada una de las variables numéricas. Como medidas de comparación se utilizaron las tablas y curvas de crecimiento de Ramos Galván<sup>19</sup> y las del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta, EUA.<sup>20</sup> Para comparar las medias de cada uno de los parámetros antropométricos con los patrones de referencia, se utilizó el análisis de la varianza. Un valor de *p* igual o menor a 0.05 fue considerado como estadísticamente significativo.

## Resultados

La distribución por edad y género se muestra en el cuadro I. Se observa que la distribución del género por edad fue homogénea en casi todas las edades, a excepción del grupo de 11 años, en el que hubo predominio de las niñas en la talla. En el cuadro I también se muestran los promedios de talla y peso por edad y sexo de los niños de Ciudad Obregón, siguiendo la tendencia natural conforme avanza la edad, sin encontrar diferencias significativas entre géneros (figuras 1 y 2). Cuando se compara el peso promedio conforme al grupo de edad de la población de niños sonorenses con la referencia de Ramos Galván (cuadro II), se observa en las niñas de 6 a 11 años un peso mayor, a excepción del grupo de 12 años que mantiene el peso del grupo anterior y es menor que lo que refiere Ramos Galván. Sin embargo, con la referencia internacional del CDC de Atlanta todos los grupos de edad tienen un peso corporal superior, pero en los varones esta diferencia es muy importante en cada grupo de edad con respecto a los dos parámetros de referencia, pues alcanzan una diferencia de peso que va desde los tres hasta los 10 kg,

como en el caso del grupo de 11 años (niños sonorenses 46.791 kg frente a 36.160 kg de Ramos Galván y 36.200 kg del CDC de Atlanta) (cuadro II).

Asimismo, la diferencia observada en la estatura de niños y niñas de todas las edades es superior a los estándares de referencia, más evidente en los grupos de menor edad y se iguala en el grupo de 12 años (cuadro III).

El perímetro braquial también es mayor en los niños sonorenses con respecto a las referencias utilizadas. En el cuadro IV se observa que en cuanto a este parámetro las medidas de las niñas se parecen más a las del CDC que a las de Ramos Galván.

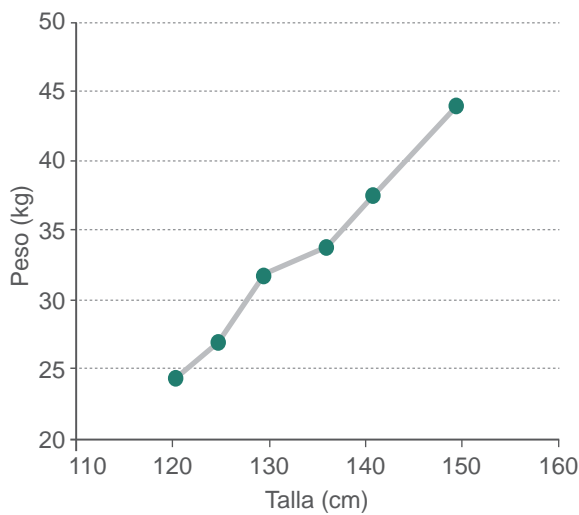
Con respecto al índice de masa corporal (IMC), nuestra población sigue canales percentilares dentro de la normalidad, pero al comparar los promedios con las referencias usadas, se observa la misma tendencia que en el resto de las variables. Todos los grupos de edad tienen un mayor IMC (cuadro V).

En el cuadro VI se muestran los extremos de esta distribución (p 5 y p 95) para el peso. Tres niños y 12 niñas tuvieron desnutrición, y 74 niños y 51 niñas presentaron obesidad.

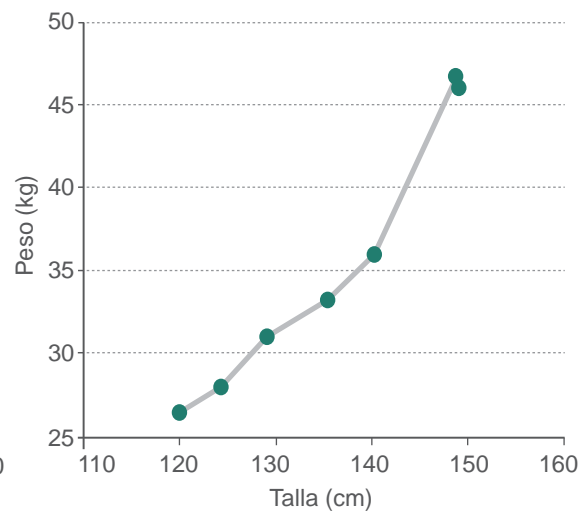
En cuanto a la talla, solamente 12 niños y nueve niñas quedaron por debajo del percentil 5 de las tablas de referencia. Asimismo, 42 niños y 37 niñas tenían una estatura por arriba del percentil 95.

## Discusión

El crecimiento normal y el desarrollo de cada una de las potencialidades de los niños no solo son un reto sino que representan el objetivo primordial que debe buscar todo prestador de servicio en el cuidado de la salud, de tal forma que debe ser primordial ahondar en todos aquellos conocimientos que permitan



**Figura 1** Peso y talla de niñas escolares de la zona urbana de Ciudad Obregón, Sonora



**Figura 2** Peso y talla de niños escolares de la zona urbana de Ciudad Obregón, Sonora

la posibilidad de reorientar la manera de abordar el estado de nutrición.<sup>19-24</sup>

Los cambios en la velocidad de crecimiento físico suceden en forma continua, perpetuando en los niños sanos el equilibrio entre las necesidades energéticas y proteicas indispensables para el crecimiento y el mantenimiento de las funciones vitales.<sup>25</sup> La importancia de esta armonía se sustenta en la manera simultánea en que corre el crecimiento físico, intelectual, psicológico y social.<sup>21,23</sup>

Las medidas antropométricas, incluidos el peso corporal, la altura y el IMC, son herramientas simples para evaluar el crecimiento de los niños y son indicativos de su estado nutricional y su salud. Sin embargo, desde esa perspectiva, se considera que con la mezcla de distintos grupos (a partir de condiciones sociales

similares, étnicas, alimenticias y bajo condiciones climáticas diversas) las características físicas se modifican y muestran un perfil poblacional que se diferencia de otros grupos humanos. Por eso, el objetivo en este estudio fue comparar un patrón antropométrico de los niños de Ciudad Obregón, Sonora, con los parámetros de Ramos Galván y el CDC de Atlanta, y calcular la prevalencia de obesidad utilizando el IMC, ya que la International Obesity Task Force (IOTF) lo refiere como una medida razonable de uso clínico para la determinación de grasa corporal en niños y adolescentes.<sup>26,27</sup> Los resultados obtenidos en el presente estudio parecen ratificar lo anteriormente citado, ya que, de acuerdo con el género, todos los grupos de edad tuvieron valores promedio de peso y talla superiores

**Cuadro II** Comparación del peso corporal promedio con dos parámetros de referencia por grupo de edad

Edad	Niñas			Niños		
	PE*	Ramos-Galván	CDC	PE*	Ramos-Galván	CDC
6	24.517	20.830	20.500	26.437	20.840	20.900
7	27.076	23.330	23.200	27.881	23.420	23.200
8	31.963	25.980	25.800	31.027	26.110	25.900
9	33.878	29.055	29.100	33.233	29.250	28.800
10	37.541	32.780	33.200	35.945	32.460	32.100
11	43.969	38.425	37.700	46.791	36.160	36.200
12	43.748	45.020	42.100	46.009	40.660	40.800

\*Peso de población de estudio (PE),  $p < 0.001$

Los datos de peso de Ramos-Galván y del CDC corresponden a las referencias 19 y 23, respectivamente

**Cuadro III** Comparación de la talla con dos parámetros de referencia por grupo de edad

Edad	Niñas			Niños		
	PE*	Ramos-Galván	CDC	PE*	Ramos-Galván	CDC
6	120.3	113.6	114.9	120.8	113.7	115.8
7	124.6	119.5	121.9	125.9	119.7	121.9
8	129.5	125.0	127.8	129.5	125.5	128.2
9	135.9	130.1	133.5	135.1	130.4	133.7
10	140.7	135.9	138.2	140.8	135.5	138.8
11	149.3	142.8	144.1	148.0	140.6	143.7
12	149.6	149.5	151.5	149.0	146.0	149.2

\*Talla de población de estudio (PE),  $p < 0.001$

Los datos de talla de Ramos-Galván y del CDC corresponden a las referencias 19 y 23, respectivamente

con respecto a las tablas de referencia utilizadas,<sup>19-21</sup> principalmente con la de Ramos Galván, sobre todo en los grupos de 6 a 10 años, puesto que se observa que para las edades de 11 y 12 disminuye esta diferencia, pero incluso si comparamos nuestros datos con otro estudio más reciente realizado en nuestro país,<sup>28</sup> en el que se realizaron percentiles de los valores de talla, peso e índice de masa corporal en adolescentes de 10 a 18 años, observamos que nuestra población de este estado fronterizo sigue estando arriba en talla y peso en los niños de 10, 11 y 12 años.

Los resultados obtenidos del perímetro braquial de la población infantil participante en nuestro estudio muestran diferencias en todas las edades con respecto

a los parámetros de las tablas de Ramos Galván, construidas hace más de cuatro décadas con niños y niñas con características somatométricas muy diferentes.<sup>19</sup> Esto refleja, probablemente, las diferencias regionales de nuestro país. La población escolar de nuestro estudio tiende a ser más alta y más pesada que las series reportadas en otras partes de México.

Con respecto al IMC, encontramos que nuestra población tiene valores promedio más altos en todas las edades en comparación con los dos estándares, pues hallamos una prevalencia de obesidad del 37 % que concuerda con lo estimado en el percentil 95, en el que el porcentaje de obesidad encontrado en niñas fue del 14.5 % y en los niños del 22.2 %. Estas cifras son

**Cuadro IV** Comparación de perímetro braquial (PB) con dos patrones de referencia por grupo de edad

Edad	Niñas			Niños		
	PE*	Ramos-Galván	CDC	PE*	Ramos-Galván	CDC
6	19.00	17.30	18.60	19.63	16.90	17.30
7	19.98	17.90	19.20	20.06	17.50	18.00
8	21.36	18.50	20.20	20.32	18.10	18.20
9	21.76	19.20	21.00	20.73	18.70	19.40
10	22.06	20.00	21.30	21.52	19.50	19.90
11	23.41	20.90	21.10	24.23	20.30	22.10
12	22.88	21.90	23.70	23.89	21.20	23.60

\*PB de población de estudio (PE),  $p < 0.001$

Los datos de PB de Ramos-Galván y del CDC corresponden a las referencias 19 y 23, respectivamente

**Cuadro V** Comparación de índice de masa corporal (IMC) promedio con dos patrones de referencia por grupo de edad y género

Edad	Niñas			Niños		
	PE*	Ramos-Galván	CDC	PE*	Ramos-Galván	CDC
6	16.55	15.10	16.00	17.30	15.70	15.60
7	17.16	15.50	16.30	17.34	15.80	16.70
8	18.22	15.90	16.80	18.02	15.90	16.80
9	18.76	16.15	17.00	18.06	16.20	17.00
10	18.96	16.90	17.80	18.23	16.70	19.10
11	19.35	17.50	16.80	20.55	17.10	17.40
12	19.65	18.10	19.10	20.96	17.90	19.20

\*IMC de población de estudio (PE),  $p < 0.001$

Los datos de IMC de Ramos-Galván y del CDC corresponden a las referencias 19 y 23, respectivamente

parecidas a las que se reportan en países latinoamericanos como Bolivia, Perú y Chile, donde el sobrepeso y la obesidad se presentan en aproximadamente un tercio de la población infantil.<sup>29-31</sup>

Por lo anterior, es importante promover no solo la actividad física moderada y vigorosa, incluidas las actividades deportivas, sino también la disminución de actividades sedentarias (inactividad en el transporte, tiempo frente a una pantalla y tiempo sentado). Estas acciones podrían contribuir a la prevención y el control de enfermedades crónicas en la adolescencia y en la edad adulta.

## Conclusión

La población de niños de Ciudad Obregón, Sonora, tuvo variables antropométricas más altas que las de las referencias de Ramos Galván y del CDC de Atlanta.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no ha sido reportado alguno que esté relacionado con este artículo.

**Cuadro VI** Distribución de la muestra en el p 5 y p 95 para peso,\* por edad, sexo y grupo de edad

Edad	Niñas (n = 351)		Niños (n = 333)	
	< p 5 n	> p 95 n	< p 5 n	> p 95 n
6	-	7	0	9
7	1	10	2	10
8	-	9	3	5
9	1	7	2	3
10	3	6	0	2
11	3	10	2	12
12	4	2	3	1
Total	12 (3.4 %)	51 (14.5 %)	12 (3.6 %)	42 (12.6 %)

p 5 = percentil 5; p 95 = percentil 95

\*De acuerdo con la distribución percentilar de la CDC (referencia 23)



<sup>a</sup>Dirección de Educación e Investigación, Hospital de Especialidades 2, Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional del Noroeste, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora

<sup>b</sup>Unidad de Medicina Familiar 19, Instituto Mexicano del Seguro Social, Tijuana, Baja California

<sup>c</sup>Clínica de Fátima, Mazatlán, Sinaloa

<sup>d</sup>Hospital General Regional 1, Instituto Mexicano del Seguro Social, Tijuana, Baja California

<sup>e</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Distrito Federal

<sup>f</sup>Hospital de Especialidades 2, Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional del Noroeste, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora

<sup>g</sup>Coordinación Delegacional de Investigación en Salud, Delegación Sonora, Centro Médico Nacional del Noroeste, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora

<sup>h</sup>División de Investigación en Salud, Hospital de Especialidades 2, Unidad Médica de alta Especialidad, Centro Médico Nacional del Noroeste, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora

México

Comunicación con: Olga Rosa Brito-Zurita

Teléfono: (64) 4415 9289

Fax: (64) 4414 4246

Correo electrónico: olga.brito@imss.gob.mx

## Referencias

- Neovius M, Linne Y, Barkeling B, Rossner S. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obes Rev.* 2004;5:105-14.
- Flegal KM, Tabak CJ, Ogden CL. Overweight in children: definitions and interpretation. *Health Educ Res.* 2006;21:755-60.
- Flegal KM, Ogden CL, Yanovski JA, Freedman DS. High adiposity and high body mass index-for-age in U.S. children and adolescents overall and by race-ethnic group. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:1020-6.
- Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev.* 2008;9:474-88.
- Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr.* 2007;150:12-7.
- Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med.* 2010;362:485-93.
- Lawlor DA, Martin RM, Gunnell D, Galobardes B, Ebrahim S, Sandhu J, et al. Association of body mass index measured in childhood, adolescence, and young adulthood with risk of ischemic heart disease and stroke: findings from 3 historical cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2006;83:767-73.
- Sassi F. Obesity and the economics of prevention: fit not fat. Paris: OECD Publishing; 2010.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, et al., Health Behaviour in School-Aged Children Obesity Working Group. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev.* 2005;6:123-32.
- Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando-Hernández S, González de Cossío T, Hernández B, Sepulveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Cuernavaca, Morelos, México: INSP, SSA, INEGI; 2001.
- Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of noncommunicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutrition.* 2002;14(44):113-22.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT). México: INSP; 2006. p. 81-83,112.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT). México: INSP; 2012, Resultados Nacionales ISBN 978-607-511-037-0p. p: 127-154, 168-171.
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157: 821-7.
- Cruz ML, Goran MI. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Curr Diab Rep.* 2004;4:53-62.
- De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation.* 2004;110:2494-7.
- Goodman E, Daniels SR, Morrison JA, Huang B, Dolan LM. Contrasting prevalence and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program. Adult Treatment Panel III. Definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr.* 2004;145(4):445-51.
- Logue J, Sattar N. Obesity in children and future cardiometabolic risk: Are blood tests necessary? *Diabetes Care.* 2010;33:2711-2.
- Ramos-Galván R. Somatometría pediátrica: estudio semilongitudinal en niños de la ciudad de México. *Arch Invest Med.* 1975;6:83-396.
- Kuczmariski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. (2002). 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat.* 2002 May(246)1-190.
- Ramos GR. Evaluación del crecimiento. *Rev Mex Ped.* 1979:4-5.
- Ramos GR. Otras consideraciones sobre la interpretación adecuada de peso y talla. *Rev Mex Ped.* 1989:11-16.

23. National Center for Health statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease prevention and Health Promotion (2000). Disponible en <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
24. Vázquez EM, Romero EB. Valoración del estado de nutrición del niño en México. Parte I. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2001;58:565-75.
25. Vázquez EM, Romero EB. Valoración del estado de nutrición del niño en México. Parte II. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2001;58:565-75.
26. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI. Preventing childhood obesity: Health in the balance: executive summary. *J Am Diet Assoc.* 2005;105:131-8.
27. Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12 year old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(5):838-43.
28. Del Rio-Navarro BE, Velazquez-Monroy O, Santos-Preciado JI, Lara-Esqueda A, Berber A, Loreda-Abdala A, et al. Mexican anthropometric percentiles for ages 10-18. *Eur J Clin Nutr.* 2007; 61,963-75.
29. Amigo H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cad. Saúde Pública Rio de Janeiro.* 2003;19(Sup. 1): S163-70.
30. Cossio Bolaños MA, Pablos-Abella C, Arruda M. Valoración de la adiposidad corporal de escolares en Arequipa, Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública.* 2012;29(4):477-82.
31. Loaiza S, Atalah E. Factores de riesgo de obesidad en escolares de primer año básico de Punta Arenas. *Rev Chil Pediatr.* 2006; 77:20-26.