

# Estado de salud en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en escuelas públicas del Estado de México

**DIF**  
ESTADO DE MÉXICO

Sistema para el  
Desarrollo Integral  
de la Familia



Gobierno del  
Estado de México  
Secretaría de Educación



Instituto Nacional de Ciencias  
Médicas y Nutrición  
Salvador Zubirán



# Estado de salud en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en escuelas públicas del Estado de México



Sistema para el Desarrollo  
Integral de la Familia



Gobierno del Estado de México  
Secretaría de Educación



Instituto Nacional de Ciencias  
Médicas y Nutrición  
Salvador Zubirán



**Titulo Original:**

Estado de salud en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en las escuelas públicas del Estado de México.

**Copyright:**

Se prohíbe estrictamente la reproducción total o parcial de esta obra, sea por medio mecánico, electrónico o de cualquier otra índole, sin el permiso escrito del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

**Autores:**

Abelardo Ávila Curiel  
Liliana Juárez Martínez  
Carlos Galindo Gómez

**Primera edición: junio de 2014**

DR© Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
Av. Vasco de Quiroga No. 15, Col. Sección XVI, Tlalpan, C.P. 14000, México, D.F.

This book may not reproduce in whole or in part, by any form, without written permission from the Publisher.

**ISBN: 978-607-7797-13-5**

**Editor:**

Rubén I. Sánchez Monsiváis

**Portada:**

Jesús Martínez Domínguez

**Diseño Gráfico:**

Puntomania

**Citación sugerida:**

Ávila Curiel A, Juárez Martínez L, Galindo Gómez C. Estado de salud en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en escuelas públicas del Estado de México. México, D.F., Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México 2013.

**COORDINACIÓN GENERAL**

Dr. Abelardo Ávila Curiel  
MSP. Liliana Juárez Martínez  
M en C. Carlos Galindo Gómez

**DIFEM**

Lic. Caritina Sáenz Vargas: Directora General del DIFEM  
Lic. Omar Martínez Moreno: Director de Alimentación y Nutrición Familiar  
Lic. Juan Carlos Zárate Calderón: Subdirector de Apoyo y Orientación Nutricional Comunitaria  
LN. Roberto Ambrocio Hernández: Coordinación Técnica

**COORDINACIÓN OPERATIVA**

MSP. Liliana Juárez Martínez, LN. Norma Eréndira Limón Gálvez, Dr. Jesús Jacinto Flores Sánchez

**PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**

Biol. Marco Antonio Ávila Arcos, Lic. Jesús Martínez Domínguez, C. Juan Carlos Orozco Martínez

**ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Dr. Abelardo Ávila Curiel, M en C. Carlos Galindo Gómez, MSP. Liliana Juárez Martínez

**PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE SANGRE**

Dr. Eulises Díaz Díaz

**CAPTURA DE INFORMACIÓN**

Srita. Edith Martínez Noriega, Srita. María Cristina Hernández Carrasco, Sr. José Eduardo Montoya Arvizu

**APOYO SECRETARIAL Y TRANSPORTE**

Srita. Cristina Orozco Ordaz, Srita. Blanca Patricia Decle Rosales, Sr. Hilario Dávalos Cruz, Sr. Luis Antonio Pérez Vieyra

**COORDINACIÓN DE CAMPO**

MN. Gerardo Juan Rodríguez Hernández, LN. Irasema Ambrosio Hernández, LN. Nelli Adriana Rayón Herrera, LN. Tania Carolina Moreno Marín

**TOMA DE MEDICIONES**

LN. Fabiola Tenorio Mateos, LN. Salvador Atilano Miguel, LN. Carolina Ramírez Vázquez, LN. Rodolfo Figueroa Chávez, LN. Priscila Álvarez Reyes, Psic. Óscar Eduardo López Fuentes, C. Nancy Vázquez Sánchez, C. Leobardo Alberto García Aquino, PLN. Ana Karen Tecuanhuey Lara, PLN. Denise Carrillo Vázquez, PLN. Diana Lucía Santos Álvarez, PLN. Alejandra Buendía Alemán, PLN. Karen Yanely Aguilar Espinoza, PLN. Sandybell Sánchez Marín, PLN. María Alejandra Villar García, PLN. César de Jesús Cadena Lira, PLN. Emmanuel Huertas Navidad, PLN. María Guadalupe González Díaz, PLN. Andrea Baca Muñoz, PLN. Cristina Bobadilla Camacho, PLN. Nivia Crystal Miranda Bustamante, PLN. Fabián Gaudí Ramos Acosta, PLN. Itzel Sináí Arriaga Sánchez

## CONTENIDO

I	Antecedentes	9
II	Definición del problema	10
III	Metodología	10
IV	Resultados	13
V	Conclusiones	26
VI	Anexo	27
VII	Bibliografía	32

## Estado de salud en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en escuelas públicas del Estado de México

### I. ANTECEDENTES

El sobrepeso y la obesidad constituyen un problema de salud pública en todo el mundo. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), hasta el 2008, 1400 millones de adultos (mayores de 20 años) padecían sobrepeso, y, dentro de este grupo, más de 200 millones de varones y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos.<sup>1</sup>

Estas dos complicaciones están ampliamente documentadas como factores de riesgo que predisponen a sufrir enfermedades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemias, enfermedades coronarias, enfermedad vascular cerebral, cáncer de mama y osteoartritis, entre otras.<sup>2</sup>

De acuerdo con los datos de salud publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 2009, México presentaba en su población adulta la segunda tasa de obesidad más alta entre los países miembros de esta organización, después de Estados Unidos de América (EUA).<sup>3</sup>

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en su informe denominado “El estado de la Alimentación y la Agricultura 2013”, menciona que el 32.9% de la población de nuestro país padece obesidad, y que ocupa el primer lugar a escala mundial.<sup>4</sup>

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006) revela que 39.5% de los varones y 31.7% de las mujeres mayores de 20 años tienen algún grado de obesidad, y que la suma de la prevalencia de sobrepeso y obesidad es de 71.9% en las mujeres y de 66.7% en los hombres.<sup>5</sup> Las cifras más recientes, informadas por la ENSANUT 2012, muestran datos relevantes: para el grupo de edad mayor de 20 años, las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron de 73% en mujeres y de 69.4% en varones. También en la edad escolar (niños entre 5 a 11 años) estos trastornos son problemas de magnitud importante. A escala nacional la prevalencia fue de 36.9% en niños y de 32% en niñas.<sup>6</sup> De lo anterior se deduce que el sobrepeso y la obesidad en los diversos grupos de edad y sexo, constituyen el problema de salud pública más importante para el país.

En el estado de México, la ENSANUT 2006 para la población escolar reportó una prevalencia sumada de sobrepeso y obesidad en el grupo de edad de 5 a 11 años de 31.5% (30.8% para niños y 32.3% para niñas). Por tipo de localidad, la prevalencia de sobrepeso y obesidad es casi 14 puntos porcentuales mayor en los escolares de las localidades urbanas (33.8%) que en los que habitan en localidades rurales (20.2%).<sup>7</sup>

En 2012, la misma encuesta muestra una prevalencia sumada de 36.7%, en la cual el sobrepeso fue de 21.8% y la obesidad de 14.8 por ciento.<sup>8</sup>

Por otra parte, según el V Censo de Peso y Talla en el Estado de México, realizado en 2009 (CPT-2009-2010) por la Dirección de Nutrición del INCMNSZ y el DIF Estado de México, en el que se evaluó a 1,661,696 niños en edad escolar, se obtuvo una prevalencia sumada de sobrepeso y obesidad de 26%, lo que equivale a 432,041 niños, en un total de 7,264 escuelas del estado de México.<sup>9</sup>

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En niños en edad escolar, el sobrepeso y la obesidad son resultado del desequilibrio energético que ocasiona una alimentación de alta densidad energética, combinada con el consumo de bebidas azucaradas y una vida sedentaria. Estas condiciones que prevalecen en el seno familiar, también invaden el ambiente escolar, y, como consecuencia, se convierten en un problema de salud pública de magnitud considerable.<sup>2,10</sup>

Las causas asociadas a la obesidad, comprenden la práctica inadecuada de la lactancia materna, dado que no se promueve el amamantamiento al seno de forma exclusiva, y el inicio de la alimentación complementaria a edades tempranas de manera incorrecta. A estas causas se aúna la escasa orientación alimentaria al momento de iniciar la ablactación, así como la modificación de las dietas y hábitos de alimentación. A todo lo anterior se suman problemas no menos importantes, que deben tomarse en cuenta, como el escaso crecimiento económico, la urbanización, la mayor esperanza de vida, la incorporación de la mujer a la fuerza de trabajo, la producción masiva de alimentos y la conservación industrial de los mismos (enlatado, alto vacío, pasteurización, etc.), lo que conlleva abaratamiento de sus precios en comparación con los alimentos frescos. Además, otro factor importante es la disminución de la actividad física de la población en general. Todo lo antes expuesto contribuye de manera importante a crear el “ambiente obesigénico” que prevalece actualmente en muchos países del mundo.<sup>11-13</sup>

Un niño con sobrepeso tiene una alta probabilidad de padecer este mismo trastorno en la edad adulta, por lo que también su salud a largo plazo se encuentra comprometida. Diferentes estudios han demostrado que el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes son factores que aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, y que, finalmente, pueden propiciar la aparición de síndrome metabólico.<sup>14,15</sup>

Asimismo, otros estudios han servido de base para fundamentar la teoría sobre el impacto de las condiciones de vida intrauterina en la aparición de ciertas enfermedades en la vida adulta. Esta teoría postula que la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus tipo 2, se originan como parte de un mecanismo de adaptación del feto ante condiciones de malnutrición. El bajo peso o la delgadez al nacimiento correlacionan con la aparición de hipertensión, hiperlipidemia, resistencia a la insulina o enfermedad coronaria en la edad adulta.<sup>16</sup>

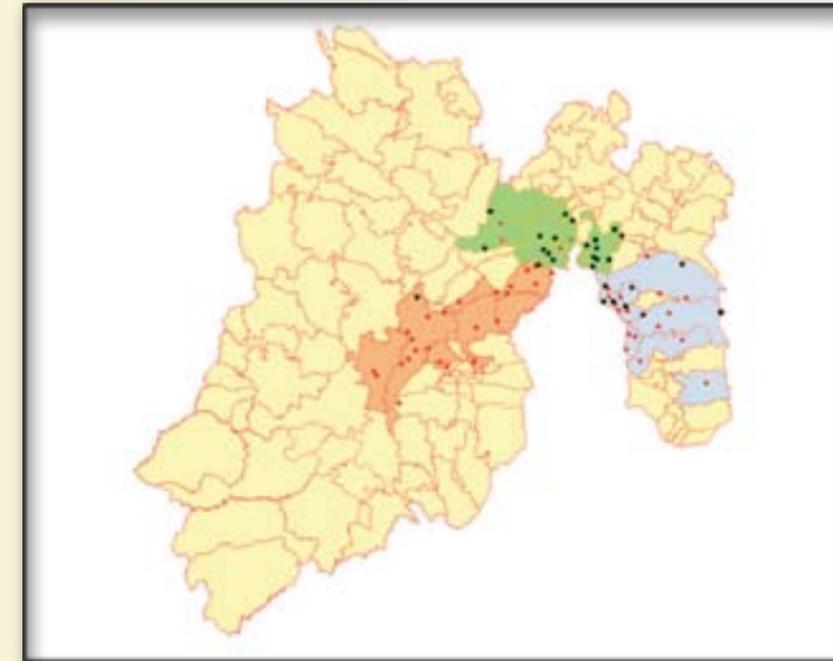
A continuación se presentan los resultados de la valoración realizada a niños en edad escolar de planteles públicos del Estado de México sobre su estado de salud, para determinar algunas características de riesgo metabólico asociado al sobrepeso y la obesidad.

## III. METODOLOGÍA

Con base en los resultados del CPT-2009-2010, efectuado en escuelas primarias del Estado de México, se identificaron los 100 planteles con una matrícula de más de 500 alumnos, los cuales presentaron una prevalencia mayor al 40% de sobrepeso y obesidad, de acuerdo a la referencia OMS 2007,<sup>17</sup> (Mapa 1). De este listado y para la etapa inicial, se eligieron por conveniencia las 14 escuelas con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, pertenecientes a siete municipios (Cuadro 1). De estas escuelas, y de un total de 11,857 escolares, se seleccionó una submuestra de 1,500 alumnos por pareamiento, según el estado de nutrición de la muestra original, cuya

distribución fue de 150 con estado de nutrición normal (10%), 225 con sobrepeso (15%) y 1,125 con obesidad (75%).

**Mapa 1.** Distribución de las 100 escuelas en las que se detectó alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Estado de México.



**Cuadro 1.** Escuelas del Estado de México seleccionadas para realizar la valoración del estado de salud en la población escolar con sobrepeso y obesidad.

Num	Clave del Municipio	Nombre del Municipio	Clave Centro Escolar	Nombre del Centro Escolar	Turno	Sistema Educativo
1	051	Lerma	15EPR0191E	Ing. Anselmo Camacho	Mat	SECYBS
2	054	Metepec	15EPR0254Z	Miguel Hidalgo y Costilla	Mat	SECYBS
3	106	Toluca	15EPR0168D	Lic. Gustavo Díaz Ordaz	Mat	SECYBS
4			15EPR0668Z	Ignacio Manuel Altamirano	Mat	SECYBS
5	033	Ecatepec de Morelos	15DPR0593Z	Lic. Adolfo López Mateos	Mat	SEIEM
6			15EPR0152C	Lic. Benito Juárez	Mat	SEIEM
7			15EPR1761L	Anexa a la Normal de Ecatepec	Mat	SECYBS
8			15EPR1801W	Centenario de Ecatepec	Mat	SECYBS
9	039	Ixtapaluca	15EPR1173W	Fray Servando Teresa de Mier	Mat	SECYBS
10	058	Nezahualcóyotl	15EPR0311A	Leona Vicario	Mat	SECYBS
11			15EPR1388W	Emiliano Zapata	Mat	SECYBS
12			15EPR1837K	Amado Nervo	Mat	SECYBS
13			15DPR1611F	Ricardo Flores Magón	Mat	SEIEM
14	118	Zinacantepec	15EPR0806K	Lic. Juan Fernández Albarrán	Mat	SECYBS

Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

Una vez definida y seleccionada la submuestra de niños, se procedió a obtener sus mediciones de peso y talla, mismas que fueron realizadas por personal capacitado y estandarizado, según procedimientos y protocolos convencionales.<sup>18,19</sup> Para el diagnóstico nutricional, se estimó el Índice de Masa Corporal (IMC = peso en kilogramos/talla en metros al cuadrado) para la Edad (IMC/Edad), y se clasificó a los niños como normales, con sobrepeso u obesidad, de acuerdo a los parámetros propuestos por la OMS 2007.<sup>17</sup> Para este análisis, se incluyeron datos de IMC entre -5.0 y +5.0 puntos Z, que son considerados como válidos. Estos criterios de limpieza y clasificación han sido utilizados para los datos antropométricos de otras encuestas de nutrición a escala nacional, tanto recientes como de años anteriores.<sup>6</sup> Las mediciones antropométricas para valorar el estado de nutrición incluyeron:

**A) Peso:** se obtuvo utilizando básculas electrónicas digitales marca SECA, modelo 872, de fabricación alemana. El dato se obtuvo en kilogramos y cientos de gramos, midiendo a los escolares sin zapatos y con ropa ligera.

**B) Talla:** se determinó con un estadímetro portátil de pared marca SECA modelo 206, de fabricación alemana. Los datos se obtuvieron en centímetros y milímetros, colocando a los escolares en posición erecta y pegados a la pared, sin que tuvieran algún objeto o peinado alto sobre la cabeza.

Para determinar el estado de salud de los niños, se consideraron los cinco componentes propuestos por la Federación Internacional de Diabetes (FID 2007)<sup>20</sup> para valorar el síndrome metabólico, que comprenden las siguientes mediciones: antropométricas (circunferencia de cintura), concentración en sangre (glucosa, triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad [HDL-C]) y por último la presión arterial (PA). Estas mediciones se obtuvieron de la siguiente manera:

#### 1. Circunferencia de cintura

Para realizar esta medición se tomó en cuenta la línea media de ambos lados del cuerpo, entre el borde costal inferior y el borde superior de la cresta ilíaca; se utilizó una cinta métrica marca SECA con divisiones de 1 milímetro (mm).

#### 2. Glucosa, triglicéridos y HDL-C

Se colectó una muestra de sangre, por punción venosa (10 ml de sangre venosa), de niños que habían guardado ayuno de más de 8 horas. Con estas muestras se determinaron las concentraciones de glucosa, triglicéridos y HDL-C, mediante el método enzimático colorimétrico de punto final.

#### 3. Presión arterial

Para esta medición se utilizó un monitor digital de brazalete marca OMRON, el cual se colocó en el brazo izquierdo extendido del escolar a nivel del corazón; se tomaron tres mediciones que fueron promediadas; el escolar debía estar sentado, respirando tranquilo y sin moverse.

Para el riesgo metabólico (síndrome metabólico) en la población de estudio, se estimaron los siguientes parámetros de acuerdo a las mediciones obtenidas:

##### 1. Obesidad abdominal

Se diagnosticó la obesidad abdominal midiendo la circunferencia de cintura de los niños. Con el fin de determinar si su valor era mayor o igual al percentil 90, de acuerdo al sexo y edad, con base en las gráficas percentilares para niños Mexico-Americanos.<sup>21</sup>

##### 2. Hiperglucemia

Se diagnosticó esta alteración a los individuos en quienes las concentraciones de glucosa fueron mayores o iguales a 100 mg/dL.<sup>20</sup>

#### 3. Hipertrigliceridemia

La alteración en el perfil de lípidos se consideró de acuerdo a la concentración de triglicéridos en suero, con valores mayores o iguales a 150 mg/dL.<sup>20</sup>

#### 4. Hipoalfalipoproteinemia

En lo que respecta a las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (HDL-C), los valores menores a 40 mg/dL se consideraron anormales.<sup>20</sup>

#### 5. Hipertensión arterial

Las cifras de presión arterial se interpretaron con base en las percentilas, de acuerdo a la edad, sexo y talla, de *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*.<sup>22</sup> Se consideró que el individuo tenía hipertensión arterial cuando su tensión arterial sistólica y/o diastólica fue mayor o igual al percentil 90, de acuerdo a edad, sexo y talla. Se consideró que la población de estudio tenía riesgo metabólico, si los niños además de la obesidad abdominal sufrían dos o más de los trastornos arriba mencionados.

## IV. RESULTADOS

### Características de la población escolar

La información corresponde a 1,025 escolares de ambos sexos cuyos resultados estuvieron dentro de los datos de IMC válidos; correspondieron al sexo masculino 530 (51.7%) y 495 al femenino (48.3%), de los niños de 6 a 12 años de edad, pertenecientes a las 14 escuelas ubicadas en el ámbito urbano del Estado de México. La distribución del estado de nutrición de la muestra final de estudio fue de: 109 (10.6%) estado normal, 139 (13.6%) con sobrepeso y 777 (75.8%) con obesidad.

En el Cuadro 2 se presenta la prevalencia para cada componente del síndrome metabólico en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición. De manera general, en la Gráfica 1 se observa que el componente más frecuente es la obesidad abdominal en 68.2% de los escolares, la concentración de HDL-C se encuentran por debajo de lo que se considera normal en 47.1%; además, el 41.2% de los escolares sufre de presión arterial elevada.

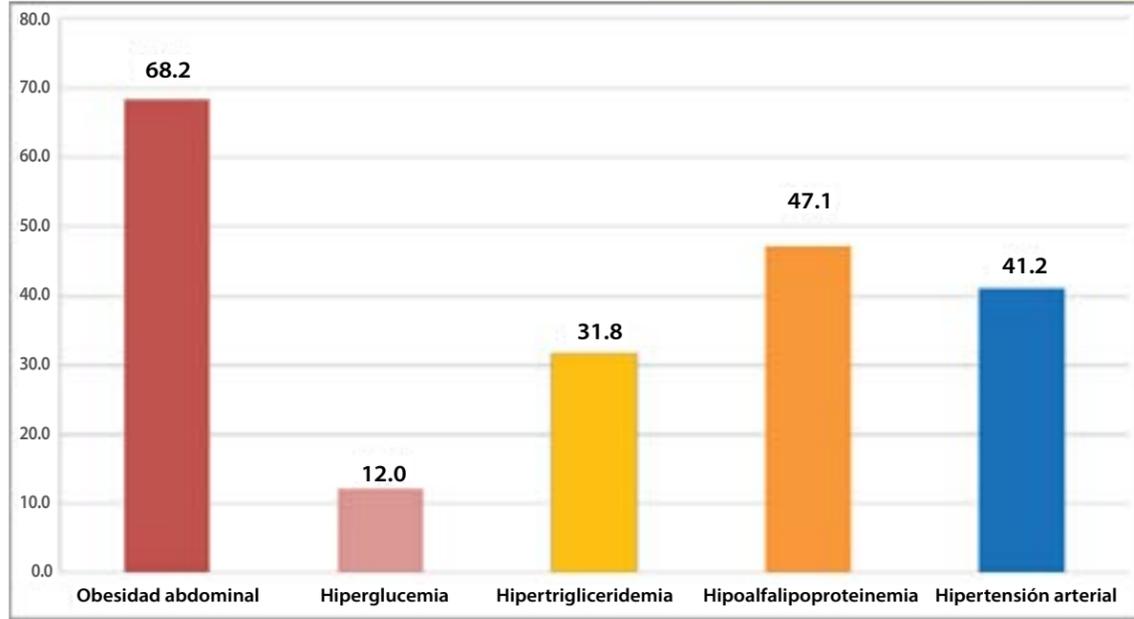
**Cuadro 2.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico, según el estado de nutrición, en una muestra de 1,025 niños de 6 a 12 años de edad de escuelas públicas del Estado de México.

Característica	Puntos de corte	Estado de nutrición								Valor de p*
		Normal (n=109)		Sobrepeso (n=139)		Obesidad (n=777)		Total (N=1025)		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Obesidad abdominal	≥p90	2	1.8	18	13.0	679	87.4	699	68.2	0.0000
Hiperglucemia	≥100 mg/dL	2	1.8	15	10.8	106	13.6	123	12.0	0.0020
Hipertrigliceridemia	≥150 mg/dL	5	4.6	28	20.1	293	37.7	326	31.8	0.0000
Hipoalfalipoproteinemia	<40 mg/dL	22	20.2	51	36.7	410	52.8	483	47.1	0.0000
Hipertensión arterial	≥p90	20	18.4	46	33.1	356	45.8	422	41.2	0.0001

\*chi<sup>2</sup> para diferencia de proporciones

Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 1.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico<sup>1</sup> en el total de escolares de 6 a 12 años de edad incluidos en el estudio realizado en escuelas públicas del Estado de México.

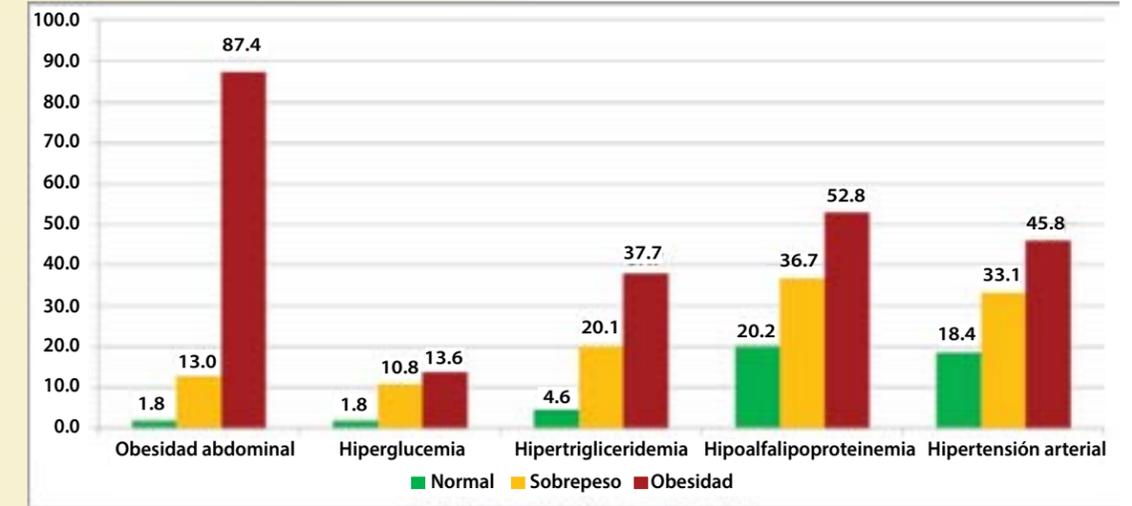


<sup>1</sup>Puntos de corte para cada medición. Obesidad abdominal: circunferencia de cintura  $\geq p90$ . Hiperglucemia: glucosa  $\geq 100$  mg/dL. Hipertrigliceridemia: triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL. Hipoalfalipoproteinemia: HDL-C  $< 40$  mg/dL. Hipertensión arterial: TA sistólica y TA diastólica  $\geq p90$ . Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

De acuerdo al estado de nutrición, se encontró que el mayor porcentaje de distribución de todos los componentes del síndrome metabólico corresponde a niños con obesidad, seguidos por los que tienen sobrepeso y, finalmente, por los niños normales (Cuadro 2). De la misma manera, resulta evidente que las prevalencias más altas para cada componente corresponden a los escolares con sobrepeso u obesidad, en comparación con quienes gozan de un estado de nutrición normal. En lo que atañe a la hipertensión, al compararlos con los niños cuyo estado de nutrición es normal, se observó que la prevalencia fue de 14.7 puntos porcentuales más para quienes sufren de sobrepeso y de 27.4 puntos más para los que tienen obesidad. En el caso de la hipertrigliceridemia, la comparación con los niños normales revela que su prevalencia es cuatro veces mayor en sus coetáneos con sobrepeso y ocho veces más en quienes padecen obesidad. Para la concentración de bajo colesterol HDL, la prevalencia fue casi tres veces mayor en los que presentaron sobrepeso y cercana al doble en los niños con obesidad, en comparación con quienes tienen un estado de nutrición normal (Gráfica 2).



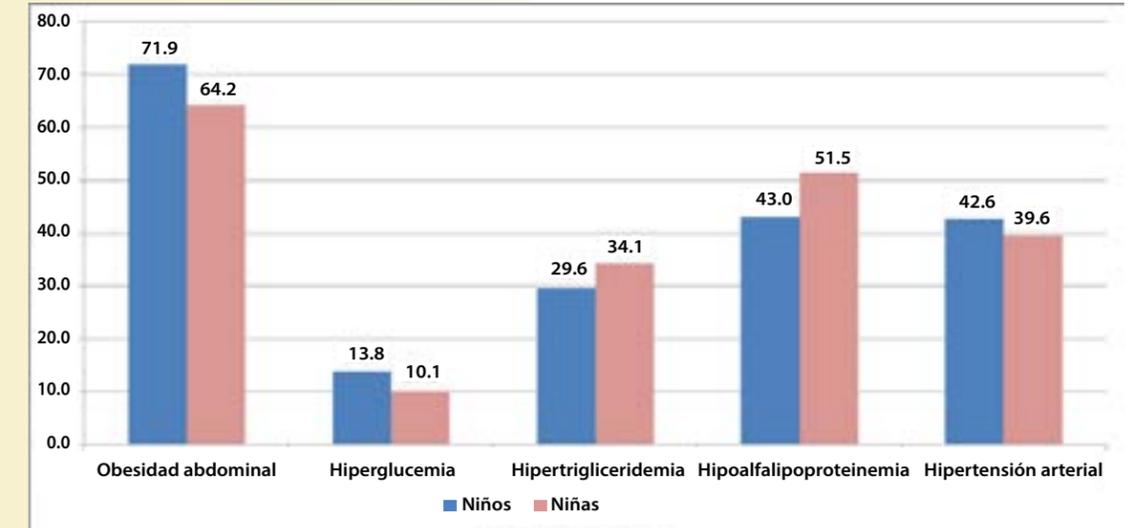
**Gráfica 2.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico<sup>2</sup> en el total de la población escolar evaluada en las escuelas públicas del Estado de México, de acuerdo a la distribución y según el estado de nutrición.



<sup>2</sup>Puntos de corte para cada medición. Obesidad abdominal: circunferencia de cintura  $\geq p90$ . Hiperglucemia: glucosa  $\geq 100$  mg/dL. Hipertrigliceridemia: triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL. Hipoalfalipoproteinemia: HDL-C  $< 40$  mg/dL. Hipertensión arterial: TA sistólica y TA diastólica  $\geq p90$ . Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

Al analizar algunos de los componentes del síndrome metabólico por sexo (Gráfica 3, cuadros 3 y 4), se observa que algunos tienen una prevalencia mayor en el género masculino que en el femenino; por ejemplo, en el caso de la obesidad abdominal (71.9% vs 64.2%), hipertensión (42.6% vs 39.6%) y para hiperglucemia (13.8% vs 10.1%). En contraste, las prevalencias fueron más altas para la hipertrigliceridemia en el género femenino (29.6% vs 34.1%) y para la baja concentración de lipoproteínas de baja densidad (HDL) (43.0% vs 51.5%).

**Gráfica 3.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico<sup>3</sup> en los escolares de 6 a 12 años (incluidos en la muestra de estudio), de las escuelas públicas del Estado de México, según el sexo.



**Cuadro 3.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico de acuerdo al estado de nutrición observado en los niños de 6 a 12 años de sexo masculino de las escuelas públicas del Estado de México.

Característica	Puntos de corte	Estado de nutrición						Valor de p*		
		Normal (n=48)		Sobrepeso (n=47)		Obesidad (n=435)			Total (N=530)	
Componente		N	%	N	%	N	%	N	%	
Obesidad abdominal	≥p90	1	2.1	3	6.4	377	86.7	381	71.9	0.0000
Hiper glucemia	≥100 mg/dL	1	2.1	6	12.8	66	15.2	73	13.8	0.0549
Hipertrigliceridemia	≥150 mg/dL	2	4.2	6	12.8	149	34.3	157	29.6	0.0005
Hipoalfalipoproteinemia	<40 mg/dL	9	18.8	13	27.7	206	47.4	228	43.0	0.0011
Hipertensión arterial	≥p90	11	22.9	16	34.0	199	45.8	226	42.6	0.0162

\*chi<sup>2</sup> para diferencia de proporciones  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Cuadro 4.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico según el estado de nutrición observado en niños de 6 a 12 años de sexo femenino de escuelas públicas del Estado de México.

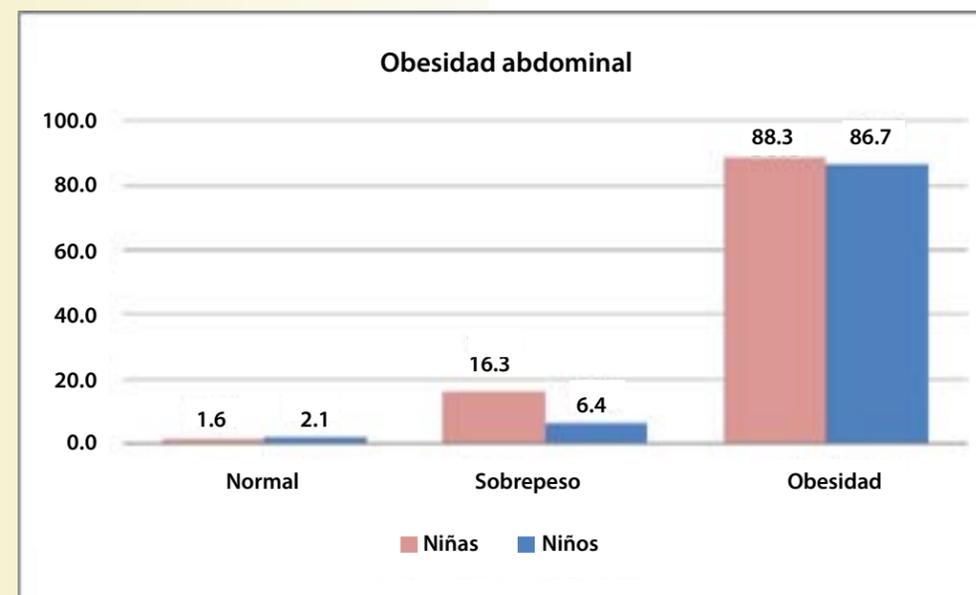
Característica	Puntos de corte	Estado de nutrición						Valor de p*		
		Normal (n=61)		Sobrepeso (n=92)		Obesidad (n=342)			Total (N=495)	
Componente		N	%	N	%	N	%	N	%	
Obesidad abdominal	≥p90	1	1.6	15	16.3	302	88.3	318	64.2	0.0000
Hiper glucemia	≥100mg/dL	1	1.6	9	9.8	40	11.7	50	10.1	0.0293
Hipertrigliceridemia	≥150 mg/dL	3	4.9	22	23.9	144	42.1	169	34.1	0.0001
Hipoalfalipoproteinemia	<40 mg/dL	13	21.3	38	41.3	204	59.7	255	51.5	0.0001
Hipertensión arterial	≥p90 mg/dL	9	14.8	30	32.6	157	45.9	196	39.6	0.0001

\*chi<sup>2</sup> para diferencia de proporciones  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

Según el estado de nutrición de los niños de sexo masculino, las diferencias porcentuales son evidentemente mayores en quienes sufren de obesidad en comparación con los que presentan un estado de nutrición normal. La hipertensión fue dos veces mayor (22.9 puntos porcentuales de diferencia); la hiper glucemia fue siete veces más alta (13.1 puntos porcentuales) y la hipertrigliceridemia, ocho veces mayor (30.1 puntos de diferencia), en comparación con el sexo femenino (Cuadro 3). Las diferencias porcentuales en las niñas con obesidad, comparadas con las que tienen un estado de nutrición normal, también son claras; en el caso de la hipertensión, la prevalencia fue tres veces mayor para las niñas con obesidad (14.8% vs 45.9%); en el de la hiper glucemia, siete veces mayor (1.6% vs 11.7%); para la hipertrigliceridemia la prevalencia, nueve veces más alta (4.9% vs 42.1%), y para las concentraciones de HDL bajo, fue tres veces más elevada (21.3% vs 59.7%) en comparación con las niñas cuyo estado de nutrición es normal (Cuadro 4).

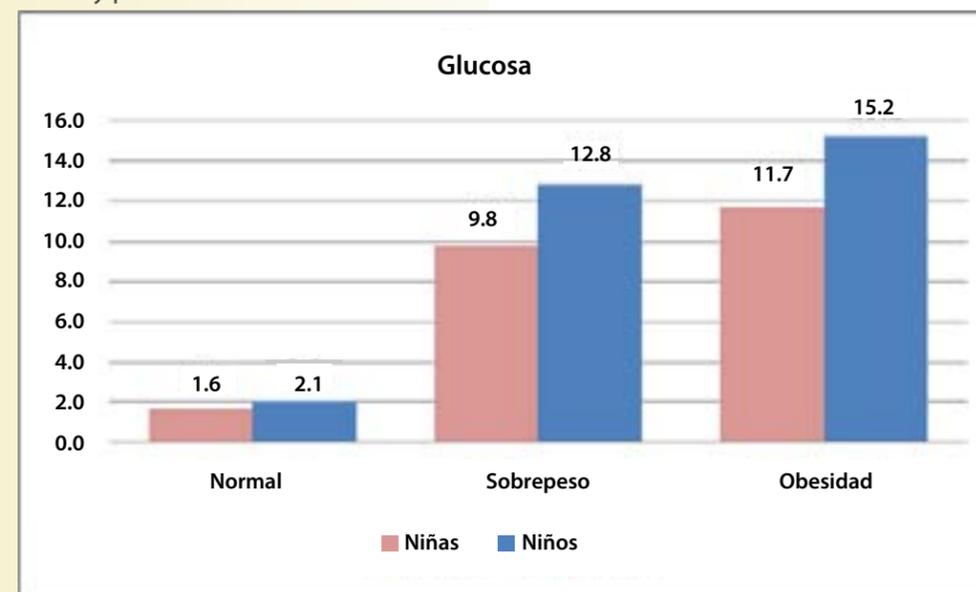
A continuación se muestran de manera gráfica los componentes del síndrome metabólico, según el sexo y el estado de nutrición.

**Gráfica 4.** Prevalencia de obesidad abdominal<sup>4</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por sexo.



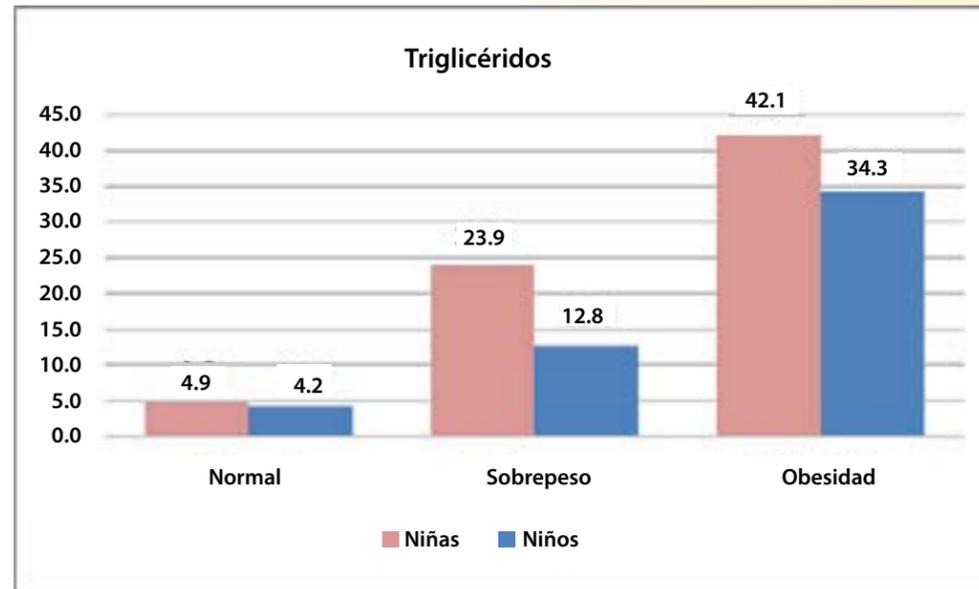
<sup>4</sup>Punto de corte para Obesidad abdominal: circunferencia de cintura ≥p90.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 5.** Prevalencia de hiper glucemia<sup>5</sup> en la población escolar evaluada, según el estado de nutrición y por sexo.



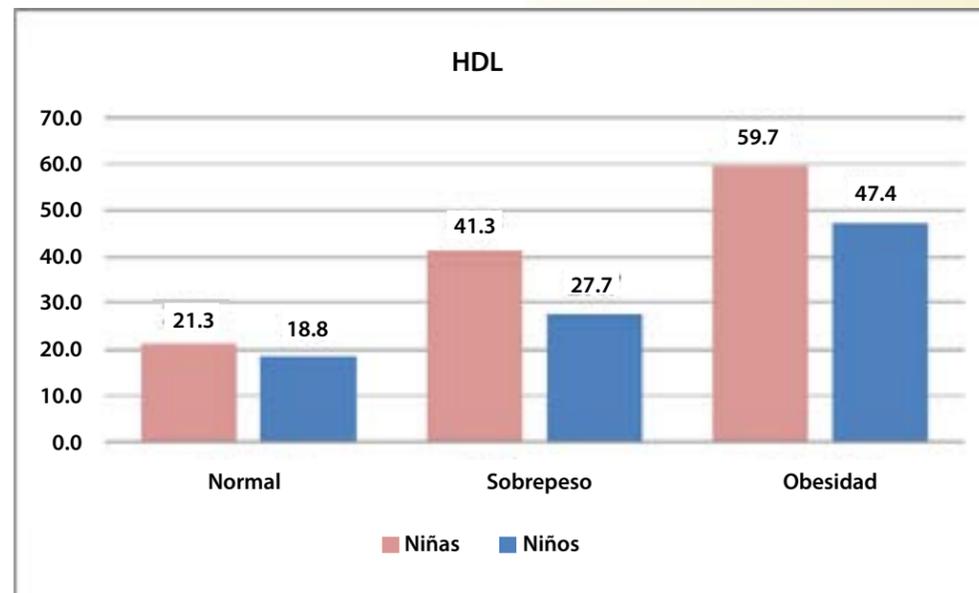
<sup>5</sup>Punto de corte para Hiper glucemia: glucosa ≥100 mg/dL.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 6.** Prevalencia de hipertrigliceridemia<sup>6</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por sexo



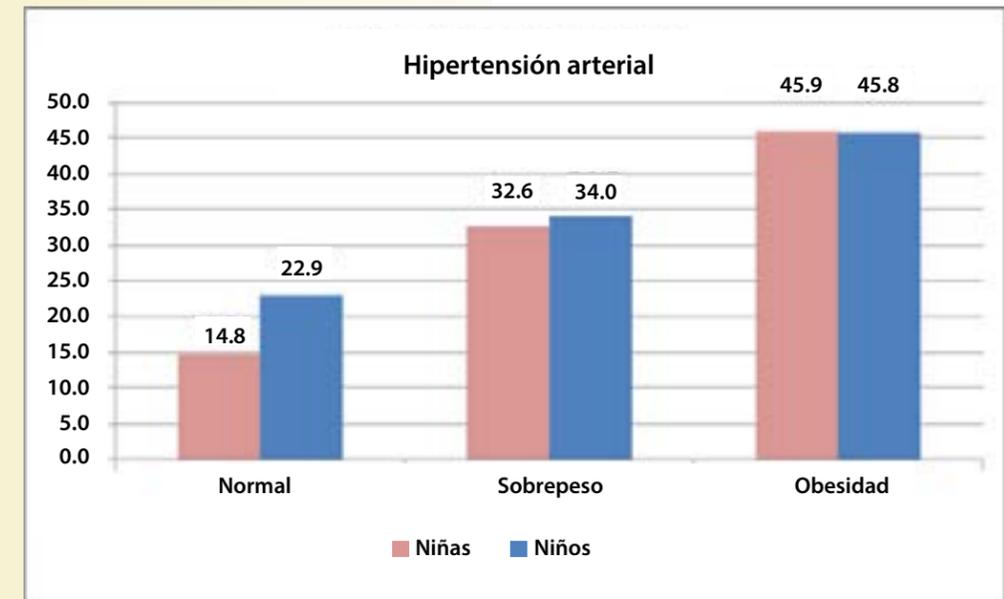
<sup>6</sup>Punto de corte para Hipertrigliceridemia: triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 7.** Prevalencia de hipoalfalipoproteinemia<sup>7</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por sexo.



<sup>7</sup>Punto de corte para Hipoalfalipoproteinemia: HDL-C  $< 40$  mg/dL.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 8.** Prevalencia de hipertensión<sup>8</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por sexo.

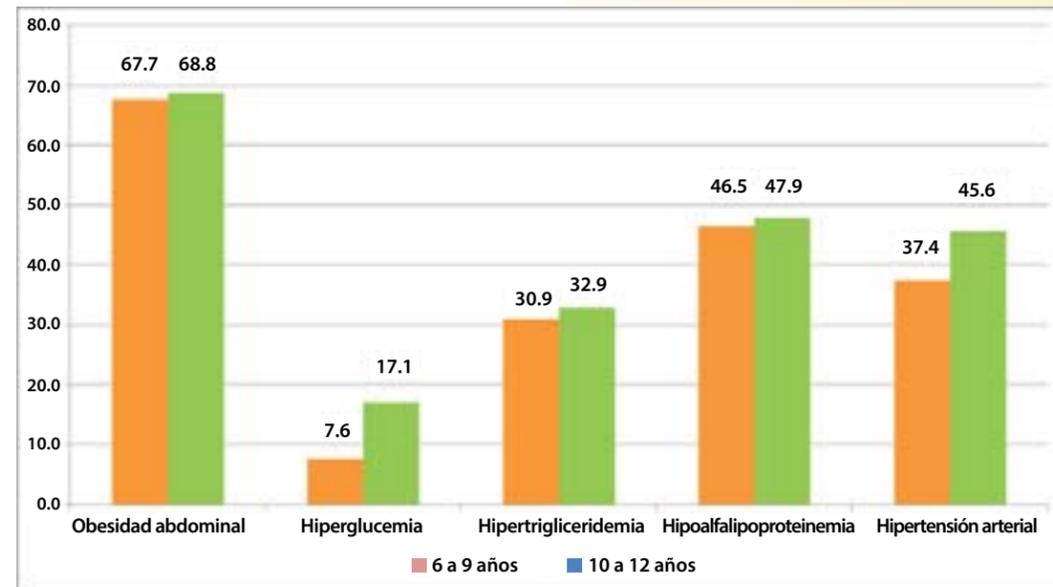


<sup>8</sup>Punto de corte para Hipertensión arterial: TA sistólica y TA diastólica  $\geq 90$ .  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

Con la finalidad de observar las diferencias por edad, se dividió a los niños que participaron en el estudio en dos grupos; el primero incluyó a los sujetos de 6 a 9 años cumplidos ( $n = 551$ , 53.8%) y el segundo grupo a los 10 a 12 años cumplidos ( $n = 474$ , 46.2%), mismos que fueron comparados. Para los componentes del síndrome metabólico analizados en este estudio, las prevalencias generales son ligeramente mayores en el grupo de 10 a 12 años cumplidos; por ejemplo: obesidad abdominal, hipertrigliceridemia y baja concentración de HDL. Las diferencias son considerables en el grupo de mayor edad para hipertensión: 8 puntos porcentuales y 9.5 puntos porcentuales para la hiperglucemia (Gráfica 9).



**Gráfica 9.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico<sup>9</sup> en los escolares de 6 a 12 años de las escuelas públicas del Estado de México incluidos en el estudio, por grupos de edad.



<sup>9</sup>Puntos de corte para cada medición. Obesidad abdominal: circunferencia de cintura  $\geq p90$ . Hiperglucemia: glucosa  $\geq 100$  mg/dL. Hipertrigliceridemia: triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL. Hipoalfalipoproteinemia: HDL-C  $< 40$  mg/dL. Hipertensión arterial: TA sistólica y TA diastólica  $\geq p90$ . Fuente: INCMNSZ, Marzo 2012

Al comparar las prevalencias de cada componente del síndrome metabólico en el grupo de 6 a 9 años, entre niños normales y obesos (Cuadro 5), se observa lo siguiente: la hipertensión fue tres veces mayor en los obesos (15.3% vs 43.0%), la hiperglucemia fue cinco veces más alta (1.7% vs 8.4%) y la hipoalfalipoproteinemia, tres veces mayor (18.6% vs 52.7%). En el caso de las concentraciones altas de triglicéridos o hipertrigliceridemia, los niños normales no tienen valores mayores a 150 mg/dL, mientras que el 37.2% de los obesos presentan valores superiores a este punto de corte.

**Cuadro 5.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico, según el estado de nutrición de la población escolar de 6 a 9 años de las escuelas públicas del Estado de México.

Característica	Puntos de corte	Estado de nutrición								Valor de $p^*$
		Normal (n=59)		Sobrepeso (n=73)		Obesidad (n=419)		Total (N=551)		
Componente		N	%	N	%	N	%	N	%	
Obesidad abdominal	$\geq p90$	1	1.7	11	15.1	361	86.2	373	67.7	0.0000
Hiperglucemia	$\geq 100$ mg/dL	1	1.7	6	8.2	35	8.4	42	7.6	0.2143
Hipertrigliceridemia	$\geq 150$ mg/dL	0	0.0	14	19.2	156	37.2	170	30.9	0.0000
Hipoalfalipoproteinemia	$< 40$ mg/dL	11	18.6	24	32.9	221	52.7	256	46.5	0.0000
Hipertensión arterial	$\geq p90$	9	15.3	17	23.3	180	43.0	206	37.4	0.0016

\* $\chi^2$  para diferencia de proporciones  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

En el Cuadro 6 se presenta la prevalencia de estos componentes en el grupo de escolares de 10 a 12 años. Al comparar las prevalencias entre quienes tienen un estado de nutrición normal con los que presentan obesidad, se advierte que la hipertensión fue dos veces mayor para los niños obesos (22.0% vs 49.2%), asimismo que la hiperglucemia fue diez veces más alta (2.0% vs 19.8%); en lo que respecta a la hipertrigliceridemia, la prevalencia fue casi cuatro veces superior (10.0% vs 38.3%), y finalmente, la baja concentración de HDL fue poco más del doble en los niños obesos (22.0% vs 52.8%).

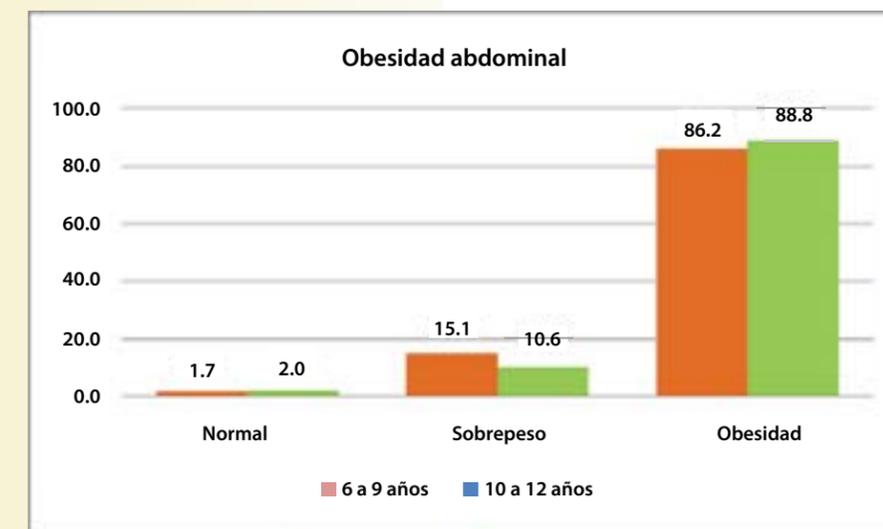
**Cuadro 6.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico, según el estado de nutrición de la población escolar de 10 a 12 años de las escuelas públicas del Estado de México.

Característica	Puntos de corte	Estado de nutrición								Valor de $p^*$
		Normal (n=50)		Sobrepeso (n=66)		Obesidad (n=358)		Total (N=474)		
Componente		N	%	N	%	N	%	N	%	
Obesidad abdominal	$\geq p90$	1	2.0	7	10.6	318	88.8	326	68.8	0.0000
Hiperglucemia	$\geq 100$ mg/dL	1	2.0	9	13.6	71	19.8	81	17.1	0.0037
Hipertrigliceridemia	$\geq 150$ mg/dL	5	10.0	14	21.2	137	38.3	156	32.9	0.003
Hipoalfalipoproteinemia	$< 40$ mg/dL	11	22.0	27	40.9	189	52.8	227	47.9	0.0000
Hipertensión arterial	$\geq p90$	11	22.0	29	43.9	176	49.2	216	45.6	0.0269

\* $\chi^2$  para diferencia de proporciones  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

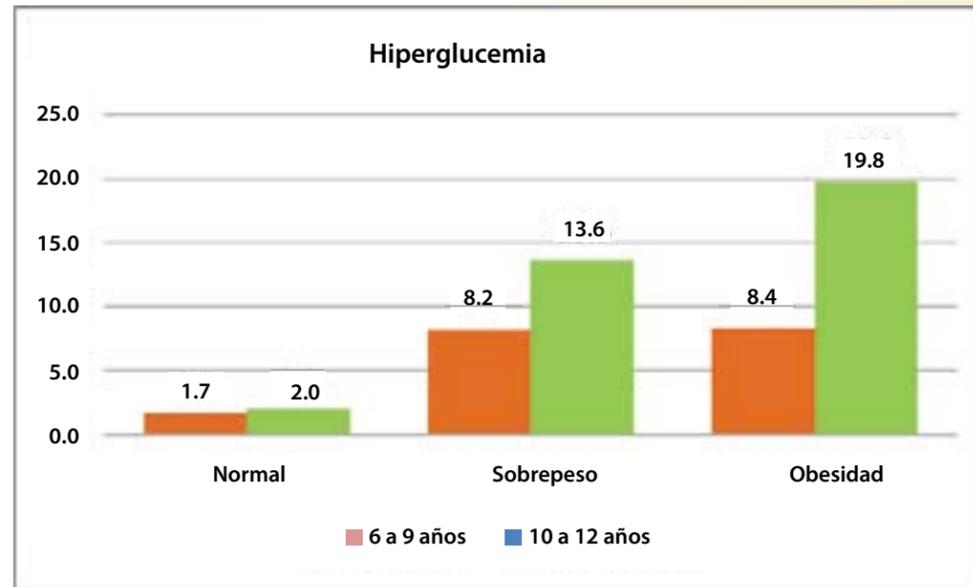
A continuación se muestra, de manera gráfica, los componentes del síndrome metabólico, según el grupo de edad y el estado de nutrición de los niños.

**Gráfica 10.** Prevalencia de obesidad abdominal<sup>10</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por grupo de edad.



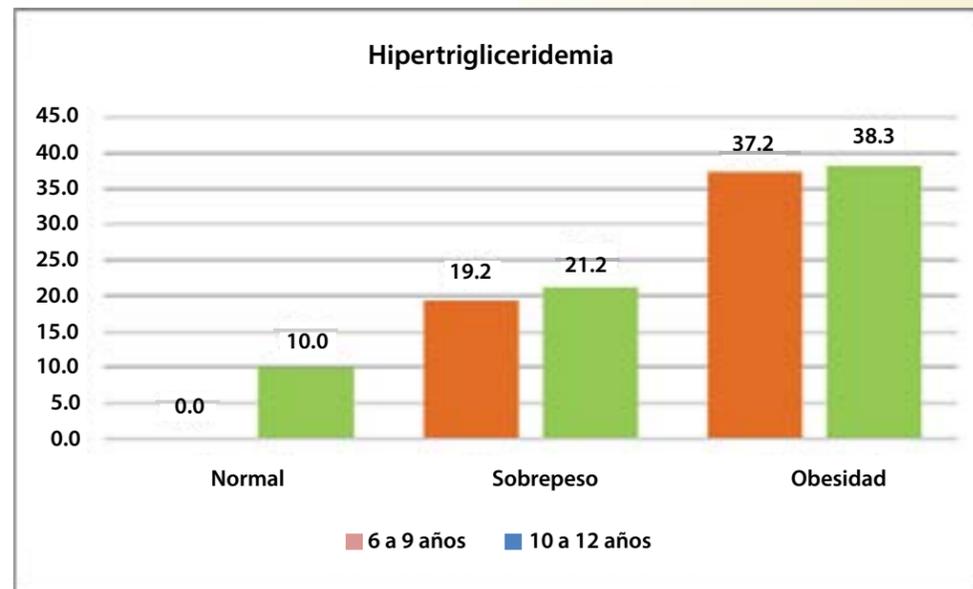
<sup>10</sup>Punto de corte para Obesidad abdominal: circunferencia de cintura  $\geq p90$ . Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 11.** Prevalencia de hiperglucemia<sup>11</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por grupo de edad.



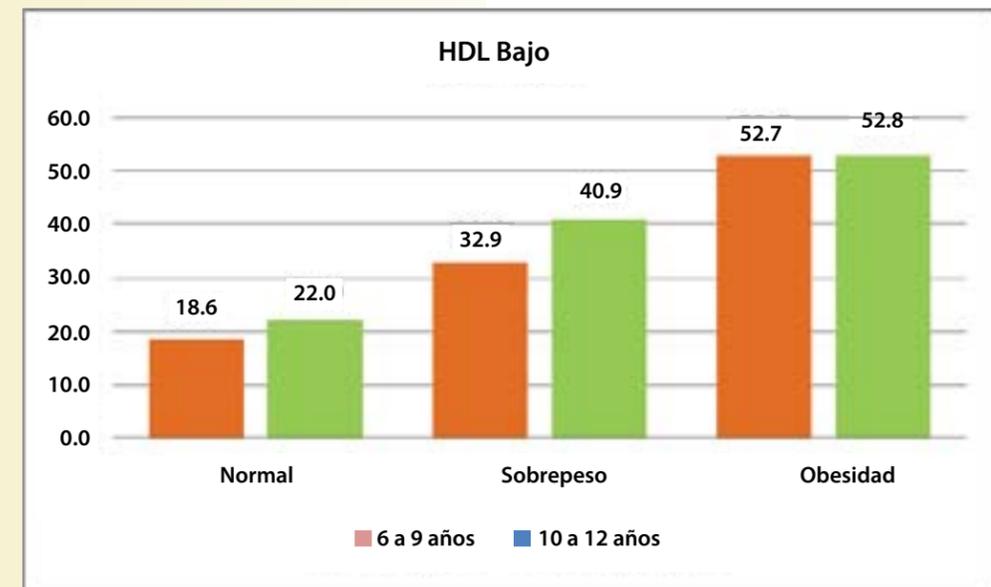
<sup>11</sup>Punto de corte para Hiperglucemia: glucosa  $\geq 100$  mg/dL.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 12.** Prevalencia de hipertrigliceridemia<sup>12</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por grupo de edad.



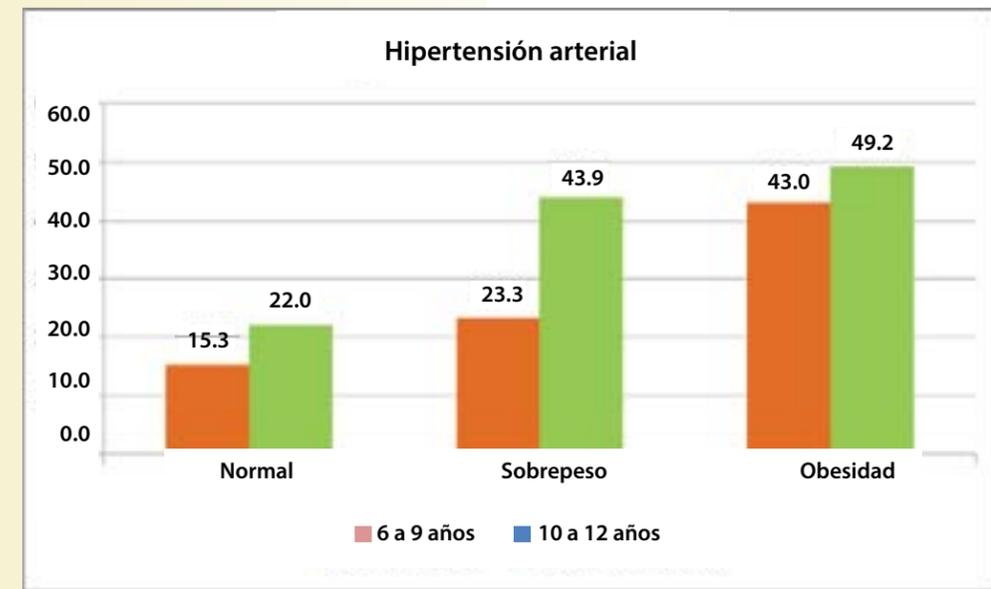
<sup>12</sup>Punto de corte para Hipertrigliceridemia: triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 13.** Prevalencia de hipoalfalipoproteinemia<sup>13</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por grupo de edad.



<sup>13</sup>Punto de corte para Hipoalfalipoproteinemia: HDL-C  $< 40$  mg/dL.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 14.** Prevalencia de hipertensión<sup>14</sup> en la población escolar evaluada, según su estado de nutrición y por grupo de edad.



<sup>14</sup>Punto de corte para Hipertensión arterial: TA sistólica y TA diastólica  $\geq 90$ .  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

El diagnóstico de síndrome metabólico, para el total de la población en estudio, fue de 30.6%; no se encontraron diferencias entre sexos. En lo que respecta a los grupos de edad, la prevalencia fue mayor por cinco puntos porcentuales en el grupo de edad de 10 a 13 años (28% vs 33.5%, respectivamente [Cuadro 7]).

**Cuadro 7.** Características demográficas de los niños escolares de escuelas públicas del Estado de México a quienes se diagnosticó síndrome metabólico.

Categoría	Sexo				Total		Valor de p*
	Masculino		Femenino		N	%	
	N	%	N	%			
Con SM	165	30.6	151	30.5	316	30.6	0.97
Sin SM	374	69.4	344	69.5	718	69.4	
<b>Total</b>	<b>539</b>	<b>100.00</b>	<b>495</b>	<b>100.00</b>	<b>1034</b>	<b>100.00</b>	

Categoría	Edad				Total		Valor de p*
	6-9 años		10-12 años		N	%	
	N	%	N	%			
Con SM	157	28.0	159	33.5	316	30.6	0.055
Sin SM	403	72.00	315	66.5	718	69.4	
<b>Total</b>	<b>560</b>	<b>100.0</b>	<b>474</b>	<b>100.0</b>	<b>1034</b>	<b>100.0</b>	

\*chi<sup>2</sup> para diferencia de proporciones  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

El Cuadro 8 muestra la distribución de los componentes del síndrome metabólico en la población escolar estudiada, con y sin diagnóstico de este trastorno. Una de las características más importantes es que el 100% de la población escolar con obesidad abdominal padece síndrome metabólico. El 72.5% tiene concentraciones de triglicéridos alteradas, mientras que en 85.8% de los escolares diagnosticados sin síndrome metabólico, las concentraciones fueron adecuadas. En el total de niños con síndrome metabólico se observó que en el 81% las concentraciones de HDL-C eran bajas. Finalmente, se encontró que más de la mitad (65.5%) de los escolares con síndrome metabólico tenían hipertensión arterial, a diferencia de los niños sin este diagnóstico (31.1%) (Gráfica 15).

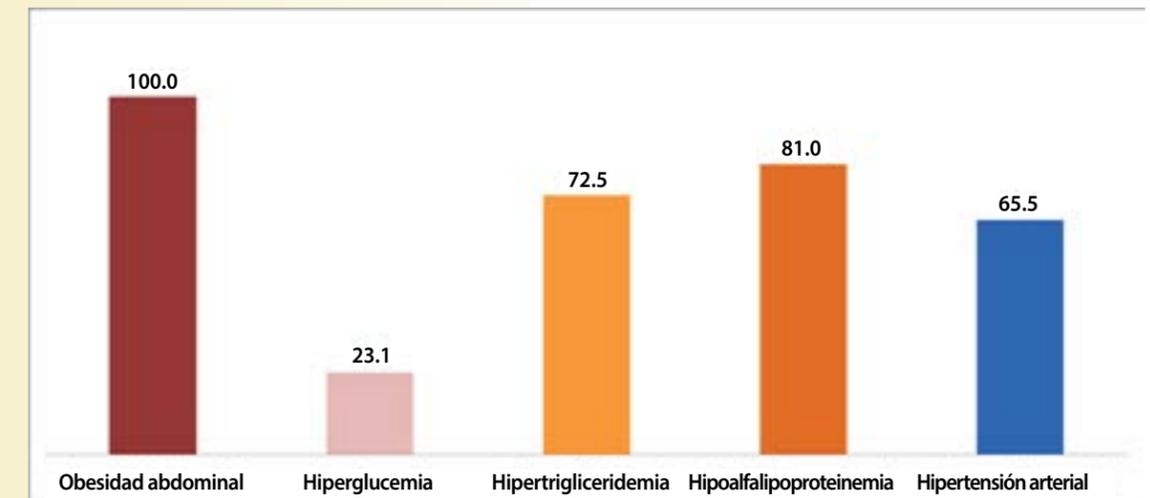


**Cuadro 8.** Distribución de los componentes del síndrome metabólico en niños de las escuelas del Estado de México a quienes se diagnosticó este trastorno.

Característica	Con SM		Sin SM		Valor de p
	N	%	N	%	
<b>Obesidad abdominal (≥p90)</b>					
Sin obesidad	0	0.0	326	45.4	0.000
Con obesidad	316	100.0	392	54.6	
<b>Glucosa (≥100 mg/dL)</b>					
Normal	243	76.9	668	93.0	0.000
Hiperglucemia	73	23.1	50	7.0	
<b>Triglicéridos (≥150 mg/dL)</b>					
Normal	87	27.5	616	85.8	0.000
Hipertrigliceridemia	229	72.5	102	14.2	
<b>HDL (&lt;40 mg/dL)</b>					
Normal	60	19.0	487	67.8	0.000
Hipoalfalipoproteinemia	256	81.0	231	32.2	
<b>Presión arterial (≥p90)</b>					
Normal	109	34.5	495	68.9	0.000
Hipertensión arterial	207	65.5	223	31.1	
<b>Total</b>	<b>316</b>	<b>100</b>	<b>718</b>	<b>100</b>	

\*chi<sup>2</sup> para diferencia de proporciones  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

**Gráfica 15.** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico<sup>15</sup> en los niños de las escuelas públicas del Estado de México a quienes se diagnosticó síndrome metabólico.



<sup>15</sup>Puntos de corte para cada medición. Obesidad abdominal: circunferencia de cintura ≥p90. Hiperglucemia: glucosa ≥100 mg/dL. Hipertrigliceridemia: triglicéridos ≥150 mg/dL. Hipoalfalipoproteinemia: HDL-C <40 mg/dL. Hipertensión arterial: TA sistólica y TA diastólica ≥p90.  
Fuente: INCMNSZ, marzo 2012.

## V. CONCLUSIONES

- Se observó que en los niños escolares estudiados, la obesidad y el sobrepeso constituyen un problema de magnitud importante.
- Entre los indicadores de salud considerados “malos” o negativos, se encuentra la obesidad abdominal como el componente de mayor prevalencia y la hiperglucemia como el de menor, en la población de estudio.
- Los escolares con obesidad tienen desventajas en relación a algunos indicadores de salud como: obesidad central, hipoalfalipoproteinemia, hipertensión, hipertrigliceridemia e hiperglucemia, en comparación con niños con sobrepeso y los que tienen un estado de nutrición normal.
- Los escolares que padecen sobrepeso se encuentran en desventaja según indicadores de salud como: obesidad abdominal, hipoalfalipoproteinemia, hipertensión, hipertrigliceridemia e hiperglucemia, en comparación con niños cuyo estado de nutrición es normal.
- Se observaron diferencias importantes en los escolares del sexo masculino en comparación con los del sexo femenino. Los primeros tuvieron prevalencias mayores en obesidad abdominal, hipertensión arterial e hiperglucemia; los escolares de sexo femenino, en hipoalfalipoproteinemia e hipertrigliceridemia.
- Según el sexo y el estado de nutrición, tanto en los escolares obesos como en los que sufren de sobrepeso, las niñas fueron las que tuvieron mayor obesidad abdominal, hipertrigliceridemia e hipoalfalipoproteinemia, en comparación con los varones.
- En los niños con sobrepeso se observó una mayor prevalencia de hiperglucemia que en las niñas. No hubo diferencias en el porcentaje de hipertensión entre ambos sexos; esta alteración se detectó en más de la tercera parte de la población.
- El análisis por grupos de edad reveló que el grupo de más edad (10 a 12 años) presentó mayor prevalencia en todos los indicadores, en comparación con el grupo de menor edad (6 a 9 años).
- Se encontró que en los niños obesos del grupo de 10 a 12 años fue mayor la proporción en cuanto a las siguientes características: obesidad abdominal, hiperglucemia, hipertrigliceridemia e hipertensión arterial, en comparación con el grupo de 6 a 9 años de edad.
- La proporción de las siguientes características fue más alta en los niños con sobrepeso del grupo de 10 a 12 años: hiperglucemia, hipertrigliceridemia, baja concentración de HDL e hipertensión arterial, en comparación con el grupo de 6 a 9 años de edad. Sin embargo, en este último grupo fue mayor la obesidad abdominal.
- La prevalencia de síndrome metabólico en la población estudiada fue de 30.6%; no hubo diferencias por sexo. No obstante, al hacer la comparación entre los grupos de edad, se observó que fue mayor en el grupo de 10 a 12 años que en el de 6 a 9 años de edad.
- Del total de los escolares diagnosticados con síndrome metabólico, todos presentaron obesidad abdominal. En orden decreciente los componentes tuvieron los siguientes porcentajes: hipoalfalipoproteinemia (81%), hipertrigliceridemia (72.5%), hipertensión arterial (65.5%) y por último hiperglucemia (23.1%).

## VI. ANEXO

### Archivo fotográfico

Imagen 1

**Toma y registro de peso en niñas y niños escolares**



Imagen 2  
**Medición de talla en niñas y niños escolares**



Imagen 3  
**Medición de circunferencia de cintura en niña escolar**

Imagen 4  
**Determinación de la presión arterial en niña escolar**



Imagen 5  
**Obtención de muestra de sangre de un escolar**



Imagen 6  
**Población escolar evaluada (1)**



Imagen 7  
**Población escolar evaluada (2)**



## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). [En línea] Nota descriptiva N°311 Septiembre de 2006. [Consultado 2013 Mayo 19]. Formato html, Disponible en Internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es>
2. Prevención de Sobrepeso y Obesidad y las Enfermedades Crónicas Asociadas a estas Condiciones: una Política de Estado (con Énfasis en el Componente Alimentario). Dirección General de Promoción de la Salud. SSA 2008. México D.F.
3. OECD [en línea] OECD Health Data 2009: How does Mexico compare 2009. [Consultado 2013 mayo 19] Disponible en Internet: <http://www.oecd.org/dataoecd/46/9/38980018.pdf>
4. El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2013. FAO [consultado 2013 octubre 25]. Disponible en Internet: [www.fao.org/publications/sofa/es/](http://www.fao.org/publications/sofa/es/)
5. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
6. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, (MX) 2012.
7. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Estado de México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007.
8. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Estado de México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013. Disponible en: [encuestas.insp.mx](http://encuestas.insp.mx)
9. Ávila-Curiel A, Galindo-Gómez C, Juárez-Martínez L. INCMNSZ-DIFEM. Censo de Peso y Talla 2009-10 en el Estado de México. Reporte de resultados, Documento interno en preparación, Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, octubre 2010.
10. Repáraz F, Chueca M, Elcarte R, Íñigo J y Oyarzábal MV. Obesidad infantil en Navarra: evolución, tendencia y relación entre obesidad infantil y adulta. Estudio PECNA 1987-1993. *AnSistSanitNavar*, 1998;21(3):293-300.
11. Anderson PM, Butcher KF. Childhood obesity: trends and potential causes. *The Future of children* 2006;16(1):19-45.
12. Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. Energy-dense, low-fiber, high-fat dietary pattern is associated with increased fatness in childhood. *The American journal of clinical nutrition* 2008;87(4):846-854.
13. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2002;76(3):653-658.
14. Daniels SR, Jacobson MS, McCrindle BW, Eckel RM, Sanner BM. American heart association childhood obesity research summit report. *Circulation* 2009;119:e489-e517.
15. Elizondo-Montemayor L, Serrano-González M, Ugalde-Casas PA, Cuello-García C, Borbolla-Escoboza JR. Metabolic syndrome risk factors among a sample of overweight and obese Mexican children. *The Journal of Clinical Hypertension* 2010;12(5): 380-387.
16. Villares JM y Serra JD. Alteraciones en la nutrición fetal y efectos a largo plazo: ¿Algo más que una hipótesis? *ActaPediatrEsp* 2001;59(10):573-81.
17. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85:660-7.
18. Lohman TG, Roche AF, Martorell R (editors). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books 1988, Champaign, Illinois.
19. Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno; Standardization of quantitative epidemiological methods in the field. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)* 1974;76(5):375-84.
20. Zimmet P, Alberti KGM, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents—an IDF consensus report. *Pediatric diabetes* 2007;8(5):299-306.
21. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, and Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of pediatrics* 2004;145(4):439-444.
22. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2004;114:555-576.