

## Obesidad en escolares venezolanos y factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2.

Marianella Herrera Cuenca<sup>1,2</sup>; Jesús Velásquez<sup>1</sup>; Greta Rodríguez<sup>3</sup>, Mariela Berrisbeitia<sup>1</sup>; Néstor Abreu<sup>1</sup>; Yajaira Zambrano<sup>1</sup>, Reina Yopez<sup>1</sup>; Axia Alex<sup>1</sup>; Peggy Vergara<sup>1</sup>; Samar Yorde<sup>1</sup>; Karina Mangia<sup>2</sup>; Pablo Hernández<sup>2</sup>.

**Resumen:** Las enfermedades no transmisibles representan un problema de salud pública a nivel mundial. Los objetivos de este estudio fueron: determinar la prevalencia de obesidad y la asociación con variables socioeconómicas, antropométricas, composición corporal, actividad física, consumo de alimentos y seguridad alimentaria e identificar riesgo temprano de diabetes tipo 2 (DT2) en niños escolares urbanos. El presente es un estudio transversal, de 1052 niños de escuelas públicas y privadas de ocho ciudades de Venezuela. Las variables obtenidas incluyeron: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (PGC), actividad física y en una sub-muestra glicemia capilar y circunferencia de cintura. Se aplicó una encuesta para determinar estrato socio económico (ESE), actividad física, percepción de seguridad alimentaria y hábitos de estilo de vida. La prevalencia de obesidad fue 26,4 % según IMC y 26,5%, según PGC; el déficit fue de 10,3% según IMC y de 13,5% según PGC. El 40,2% de los niños pertenecían a ESE medios, bajos y muy bajos, en tanto que 48,7% pertenecía al ESE medio alto, según el Método Graffar-Méndez Castellano. En el análisis de correspondencias múltiples se observó una alta contribución al eje factorial de los excesos de grasa corporal, peso e IMC por parte del consumo de comida chatarra, dulces, bebidas azucaradas y proteínas fritas. La ciudad con mayor prevalencia de obesidad de acuerdo con el PGC fue Maracay. El análisis (OR) entre la glicemia y las diferentes variables no fue significativo. Se identificó además la presencia de la doble carga desnutrición y obesidad en la población escolar estudiada. *An Venez Nutr 2013; 26(2): 95-105.*

**Palabras clave:** Diabetes tipo 2, obesidad, escolares, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, glicemia capilar.

### Obesity in School-age Venezuelan Children and risk factors for prevention of type 2 diabetes

**Abstract:** Non communicable diseases are a major health concern. The aim of this study was to measure obesity prevalence among school age children in 8 cities of Venezuela and the association with sociodemographic, antropometric, physical activity, body composition and food security variables and to identify risk factors for developing type 2 diabetes in the future. This is a cross sectional study of 1052 children recruited in 2011 at public and private schools. Anthropometric variables, body mass index (BMI) and body fat percentage (BFP) were obtained and there was a subsample in Caracas where capillary glucose and waist circumference were performed. A semi-structured questionnaire for evaluating socioeconomic status (SES), perception of food insecurity and lifestyle habits was given to parents of children in order to obtain information. A general prevalence 26.4 % of Obesity according to BMI was reported, whereas by BFP was 26.5%, deficit of BMI was 10.3% and low BFP 13.5%. The city with the highest prevalence of obesity according to BFP was Maracay, Aragua State. The 40.2% of children belonged to medium, low and very low SES, while 48.5% classified as medium high SES according to Graffar-Mendez Castellano's method. A high contribution of excess of fried foods, sweets, sugary beverages and junk foods was found to the axis of high BMI, weight and BFP when Multiple Correspondence Analysis was performed. OR analysis didn't show significance between different variables. There was a consistent finding of the existence of the double burden: obesity-undernutrition as has been shown in other studies. *An Venez Nutr 2013; 26(2): 95-105.*

**Key words:** Type 2 diabetes, obesity, body mass index, school age children, body fat percentage, capillary glycemia.

### Introducción

Las enfermedades crónicas no transmisibles se encuentran en aumento en el mundo y se han convertido en un problema de salud pública global. El impacto en la calidad de vida, tanto personal como familiar es también elevado en el ámbito de

la productividad de las personas además del costo económico del tratamiento cuando es necesario (1). Las instituciones públicas, individuos y familias que deben enfrentar el cuidado diario de los pacientes afectados por la diabetes, obesidad y sus co-morbilidades deben tomar en cuenta el reto que representa el obtener el mejor cuidado y calidad de vida que se pueda ofrecer a sus familiares.

Tradicionalmente, la población del mundo en vías de desarrollo se ha asociado con déficit nutricionales y enfermedades transmisibles. Sin embargo en la actualidad, los cambios demográficos, epidemiológicos

<sup>1</sup>Sociedad Científica venezolana de Obesología. <sup>2</sup>Universidad Central de Venezuela, Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) y Escuela de Nutrición Humana. <sup>3</sup>Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

Solicitar correspondencia a: Prof. Marianella Herrera, e-mail: marianella.herrera@ucv.ve

y económicos han originado consecuencias en el patrón de consumo de las personas y han alterado la composición corporal. En consecuencia han generado efectos sobre la salud desde hace décadas atrás en el mundo industrializado tales como DT2 y obesidad, también pueden ser observadas en los países de ingreso medio y bajo incluyendo Venezuela (2).

La literatura reciente ha reportado consistentemente un desarrollo temprano de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a la nutrición (ECRN) durante el ciclo vital, en particular la diabetes y obesidad, las cuales tienen consecuencias en la salud de la población durante la vida adulta incluyendo un riesgo elevado para contraer enfermedades cardiovasculares (3). Específicamente, la asociación entre ser obeso o tener sobrepeso y la aparición de DT2 está bien documentada tanto como el hecho de que haber sido obeso por un largo período de tiempo puede elevar el riesgo de un individuo para desarrollar resistencia a la insulina, prediabetes y finalmente DT2 en algún momento de su vida (4).

La modificación que se ha experimentado en el estilo de vida que ha incluido patrones de alimentación inadecuados aunado al incremento en el consumo de comidas rápidas e ingesta disminuida de frutas y vegetales, actividad física escasa y un número sustancial de horas de televisión y de video son parte de la causa y han contribuido al incremento del sobrepeso y obesidad entre los grupos más jóvenes de la población (5). Incluso, literatura reciente ha enfatizado que pertenecer a estratos socioeconómicos (ESE) bajos o vivir en un hogar con inseguridad alimentaria están asociados con el desarrollo de obesidad y DT2 ya que el vivir en un ESE bajo puede implicar la no existencia de espacio para ejercitarse, o inseguridad al realizar ejercicios, dificultad para adquirir los alimentos, menor nivel educativo o poca educación respecto a temas nutricionales (6).

En Venezuela, un estudio retrospectivo realizado en 411 pacientes diabéticos en la Unidad de Diabetes del Hospital de Niños JM de los Ríos en Caracas, reportó un incremento en la frecuencia de DT2 de 2% en 1987 a 7,3% en 2003, siendo más frecuente entre las niñas (62,5%) y más prevalente entre los niños menores de 10 años, 50% presentaron sobrepeso y todos tenían historia familiar de DT2 (7). La data oficial reporta 6% de diabetes en la población general y la prevalencia de obesidad se encuentra entre 13-20% según describe la última encuesta nacional de obesidad en niños y, alcanzó un nivel de prevalencia mayor de 25%, en adultos mayores de 25 años en la ciudad de Barquisimeto (8,9).

Actualmente en Venezuela, el fenómeno de la transición nutricional está presente y la yuxtaposición de la obesidad con desnutrición se ha reportado, tal y como puede observarse en el reporte del INN, mostrando el impacto de la “doble carga” en el crecimiento de los niños (8).

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de edad escolar que asisten regularmente a escuelas públicas y privadas de ocho ciudades de la República Bolivariana de Venezuela y determinar la asociación con variables socioeconómicas, de composición corporal, actividad física, consumo de alimentos y percepción de seguridad alimentaria y además identificar riesgo temprano de DT2.

### Metodología

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, predictivo y correlacional no experimental en ocho ciudades: Caracas, Maracaibo, Punto Fijo, Barquisimeto, Mérida, Puerto Ordaz, Maturín y Maracay. Se seleccionaron dos escuelas urbanas, una pública y otra privada en cada ciudad. La muestra de conveniencia quedó integrada por un grupo de niños entre 7 y 12 años cuyos padres después de asistir a las charlas de motivación y a la entrega de las encuestas firmaron el consentimiento y la autorizaron para las medidas de peso, talla y la circunferencia de cintura, Bioimpedancia (BIA) y glicemia capilar.

El protocolo del estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Sociedad Científica Venezolana de Obesología. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: Niños escolares entre 7 y 12 años de las ciudades seleccionadas que asistían regularmente a las escuelas los días programados para la evaluación y contaran con la autorización de sus representantes. Se excluyeron los niños con discapacidades motoras y niños con enfermedades crónicas como intolerancia a algún alimento, alergias, diabetes tipo 1 y enfermedad renal. También se excluyeron aquellos cuyos padre no llenaron las encuestas sociodemográficas.

*Recolección de la muestra.* La recolección de la muestra se efectuó entre los meses de mayo y octubre de 2011, en jornadas de los estudiantes del diplomado en Medicina de Obesidad de la SCVO (10). En las jornadas realizadas en las escuelas seleccionadas, se midieron 1350 niños, de estos se eliminaron 298 niños que no cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión, o no entregaron las encuestas, quedando la muestra para este estudio en 1052 niños de 7 a 12 años. La muestra de sangre se hizo sólo en Caracas en 84 niños (43 varones y 41 niñas), a quienes sus padres firmaron el consentimiento

autorizando la prueba.

Las variables antropométricas seleccionadas fueron peso, talla y circunferencia de cintura y las medidas fueron tomadas por médicos, previamente entrenados y estandarizados, estudiantes del Diplomado de la SCVO. De cada variable se hicieron tres medidas y se anotó el promedio, con la finalidad de disminuir el error de medición de acuerdo con la metodología descrita en el Programa Biológico Internacional (IBP). Se utilizó una balanza electrónica de precisión de 100 g y método de la plomada con cinta métrica de 1mm de precisión (11). El error intra-observador se ubicó en 0,171, dentro de lo esperado (IBP).

Con los datos de peso y talla, se construyó el Índice de Masa Corporal (IMC) que se obtuvo mediante la clásica ecuación de Quetelet (12) y la composición corporal se obtuvo mediante la técnica de Bioimpedancia eléctrica (BIA) utilizando una balanza Tanita® para obtener el porcentaje de grasa corporal (PGC) (13).

El valor de glucosa sólo se obtuvo en una sub-muestra de 84 niños cuyos padres autorizaron la punción para la determinación de la glicemia capilar por parte de un personal previamente entrenado en el uso del dispositivo Accucheck®. Además a este grupo de niños se les midió la circunferencia de cintura punto medio, PGC, peso y talla (11) (14).

*Análisis de los datos.* Para clasificar el estrato socio-económico, se aplicó el método Graffar modificado por Méndez Castellano que establece cinco categorías: Graffar I: Estrato socio económico alto, Graffar II: Estrato socio económico medio-alto, Graffar III: Estrato socio económico medio, Graffar IV Estrato socio económico bajo y Graffar V: Estrato socio económico muy bajo (15). Las variables antropométricas peso, talla e IMC para la edad se compararon con los percentiles de las curvas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para ambos sexos y se utilizaron los respectivos puntos de corte para identificar tanto el sobrepeso (>85>p95) y obesidad (>p95) como el déficit (<p15) (18) Se utilizó el programa AntropoPlus de la OMS para determinarlos.

Para comparar el nivel de adiposidad determinado por BIA, se generaron percentiles intra poblacionales para cada sexo acorde a las referencias internacionales (11) (19) y en consecuencia se asignaron las siguientes categorías para la clasificación de la adiposidad: adiposidad baja; por debajo del p15, adiposidad normal entre los p15-75 y adiposidad alta mayor al p75, lo cual corresponde para las niñas entre 10% y 24% y para los varones entre 10% y 27%.

Para comparar la circunferencia de cintura, se realizó una curva normal de la población por sexos y se determinaron los límites del área normal entre los p15 como bajo y 75 alto (19) que para las niñas corresponde a los valores de 47,75 y 73,00 cm, y para los varones 54,40 y 73,75 cm. En Venezuela otros trabajos han utilizado esta metodología para establecer categorías de percentiles intrapoblacionales en ausencia de referencias nacionales (14). Para los niveles de glucosa se consideraron valores superiores a 100 mg/dL de acuerdo con el Consenso Venezolano de Síndrome Metabólico para Niños y Adolescentes (20).

Se diseñó una base de datos con el programa EXCEL donde las variables recolectadas fueron organizadas y transcritas por especialistas en computación. Se estimaron las prevalencias de déficit y exceso para todas las variables antropométricas para categorizar el estado nutricional de los escolares y se calcularon estadísticos descriptivos (media, desviación standard) mediante el paquete estadístico SPSS para Windows versión 20.0 (21). Se aplicó la prueba “t” de Student para comparar el dimorfismo sexual y las posibles diferencias entre las escuelas públicas y privadas y se calculó la prueba de correlación de Pearson entre las variables cuantitativas. Posteriormente se realizó un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con el paquete estadístico SPAD versión 5.6 (22), para uno y otro sexo por separado, a fin de identificar las variables y categorías con contribuciones significativas así como sus asociaciones, a través de la construcción de planos factoriales. El riesgo se trabajó mediante el análisis de riesgo “Odd Ratio” (OR) para identificar posibles asociaciones y el riesgo de ser obeso y de desarrollar diabetes en esta muestra.

## Resultados

La estratificación socioeconómica, descrita por la madre, reportó que la mayoría de los niños pertenecían al ESE II alto (48,5%) y III medio (29,2%) de Graffar modificado por Méndez Castellano y 11% pertenecían a los ESE bajo (Graffar IV) y muy bajo (Graffar V) y, 11,3% se ubicaron en el ESE más alto (Graffar I). La diferencia entre los sexos por estrato socioeconómico no fue significativo (Cuadro 1).

*Peso, talla, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal.*

En la muestra de 1052 niños (578 niñas 54,9% y 474 varones 45,1%), el análisis de peso para la edad, talla para la edad e IMC para la edad y PGC en la población general mostró por IMC una prevalencia de 10,3% de

**Cuadro 1. Clasificación del estrato socioeconómico reportado por la madre según Sexo Método Graffar modificado por Méndez-Castellano.**

Sexo		Estrato Socioeconómico					Total
		Alto I	Medio-alto II	Graffar III	Graffar IV	Graffar V	
Masculino	N	29	138	83	30	4	284
	%	10,2	48,6	29,2	10,6	1,4	100,0
Femenino	N	45	180	108	33	5	371
	%	12,1	48,5	29,1	8,9	1,3	100,0
Total	N	74	318	191	63	9	655
	%	11,3	48,5	29,2	9,6	1,4	100,0

Ji-cuadrado no significativo, las distribuciones para los diferentes estratos socioeconómicos por sexo son similares.

Graffar Méndez-Castellano. Graffar I Estrato Socio Económico Alto, Graffar II Estrato Socio Económico Medio-Alto, Graffar III Estrato Socio Económico Medio, Graffar IV Estrato Socio Económico Bajo, Graffar V Estrato Socio Económico Muy Bajo.

déficit y 26,4% al analizar el PGC el 13,5% de los niños presentó un porcentaje de grasa bajo y 26,5% un PGC por encima del percentil 75, por edad y sexo.

Las prevalencias de peso y talla en ambos sexos se categorizaron de acuerdo a los percentiles OMS, bajo, normal y alto, las pruebas de ji cuadrado entre ambos sexos resultaron no significativas. El comportamiento de la distribución de las prevalencias para el IMC y el PGC del grupo total, puede observarse en los cuadros 2 y 3. La prueba ji-cuadrado para las categorías del IMC entre varones y niñas resultó significativamente diferente ( $p < 0.01$ ). Los varones presentaron mayores prevalencias que las niñas para las categorías extremas, bajo peso y obesidad, mientras que, en el sobrepeso las niñas tuvieron mayor frecuencia. La prueba ji-cuadrado para las categorías del PGC por sexo no fue significativa, es decir, las distribuciones entre uno y otro sexo resultaron similares.

El cuadro 4 presenta los estadísticos descriptivos básicos de las variables antropométricas para varones y hembras entre los 7 y los 12 años. El promedio en peso de los varones se ubicó entre el percentil 85-95 a los 7. 9 y 10 años, mientras que en las niñas se ubicó a los 9 y 10 años dentro del rango de la normalidad pero a los 7 y 8 años de edad se ubicó entre los percentiles 85-95. La talla promedio se encontró normal en ambos sexos a todas las edades.

En el análisis por ciudades la mayor prevalencia de obesidad por IMC se encontró en los varones en Maracay, capital del estado Aragua (58,6%) y para las niñas fue de 30%. Cuando el sobrepeso y la obesidad se tomaron en conjunto todas las ciudades se acercaron al 40%. Mientras que la mayor prevalencia de adiposidad por PGC se reportó en Maracay, 48,3% en varones y 40% en niñas. La ciudad con mayor prevalencia de déficit fue Maturín, capital del estado Monagas, en la cual se reportó en varones 16,3% por IMC y 33,8% con un PGC

**Cuadro 2. Categorías de IMC por sexo en los niños del estudio.**

Sexo		Categorías IMC				Total
		Bajo	Normal	Sobrepeso	Obesidad	
Masculino	N	57	214	54	149	474
	%	12,0	45,1	*11,4	*31,4	100,0
Femenino	N	52	292	105	129	578
	%	9,0	50,5	*18,2	*22,3	100,0
Total	N	109	506	159	278	1052
	%	10,4	48,1	15,1	26,4	100,0

IMC: Índice de Masa Corporal. Ji-cuadrado  $p < 0,001$ . Distribuciones diferentes en categorías extremas. (\*) Valores significativamente diferentes entre ambos sexos.

**Cuadro 3. Categorías de PGC por sexo en la muestra estudiada.**

Sexo		Categorías de PCG			Total
		Bajo	Normal	Alto	
Masculino	N	67	288	119	474
	%	14,1	60,8	25,1	100,0
Femenino	N	75	343	160	578
	%	13,0	59,3	27,7	100,0
Total	N	142	631	279	1052
	%	13,5	60,0	26,5	100,0

PGC: Porcentaje de Grasa Corporal. Ji cuadrado no significativa para ambos sexos.

bajo y también 19,1 % presentó un PGC alto. Caracas, la capital del país mostró una prevalencia de obesidad según IMC para varones de 29,3% y de 16,7% para niñas, el déficit reportado fue de 9,3% en varones y 16,6% en niñas. El PGC bajo afectó a 10,7% en los dos sexos. No se encontraron diferencias significativas entre escuelas públicas y privadas en las observaciones realizadas.

**Cuadro 4. Promedio y desviación estándar por edad y sexo de variables antropométricas.**

Edad	Sexo	n	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	PGC (%)
7	Varones	37	26,86 ± 8,02	1,25 ± 0,09	16,78 ± 4,25	18,02 ± 8,41
	Hembras	37	27,59 ± 5,95	1,25 ± 0,05	17,29 ± 3,29	20,08 ± 10,42
8	Varones	94	29,35 ± 8,19	1,31 ± 0,06	16,67 ± 3,40	17,26 ± 8,23
	Hembras	128	29,89 ± 8,74	1,30 ± 0,07	16,98 ± 3,14	18,75 ± 8,99
9	Varones	121	36,25 ± 9,77	1,37 ± 0,06	18,83 ± 4,08	20,26 ± 8,94
	Hembras	123	33,00 ± 7,78	1,34 ± 0,06	17,68 ± 3,48	19,57 ± 8,52
10	Varones	94	38,14 ± 10,15	1,41 ± 0,06	18,45 ± 4,04	18,38 ± 9,52
	Hembras	139	37,30 ± 8,15	1,41 ± 0,07	18,20 ± 3,31	20,82 ± 8,81
11	Varones	79	41,89 ± 12,30	1,45 ± 0,08	19,11 ± 4,38	17,78 ± 8,85
	Hembras	110	42,84 ± 10,31	1,48 ± 0,08	18,99 ± 3,53	21,96 ± 8,99
12	Varones	44	43,84 ± 11,72	1,50 ± 0,07	18,93 ± 3,98	15,54 ± 8,03
	Hembras	41	46,14 ± 9,43	1,52 ± 0,06	19,53 ± 3,82	22,36 ± 9,46

IMC: Índice de Masa Corporal. PGC: Porcentaje de Grasa Corporal.

Al realizar el análisis de correspondencia, 75,8% de los varones con IMC por encima del percentil 95 de OMS, mostraron un elevado porcentaje de grasa corporal en tanto que 24,8% de los varones presentaron PGC normal. En las niñas sólo 3,4% de las que presentaron IMC normal reportaron elevados niveles de grasa corporal.

En el ACM las variables IMC, peso y PGC mostraron alta correspondencia entre ellas ya que el peso bajo, IMC bajo y PGC bajo resultaron agrupados de la misma manera. Igualmente los valores normales y altos para dichas variables, mostraron alta asociación. El mismo comportamiento se observó en cada sexo por separado.

En la sub muestra de 84 niños de Caracas con glicemia, entre las categorías de PGC y las de circunferencia de cintura, la prueba de ji cuadrado mostró una alta asociación entre estas variables. (p <0.01) (Cuadros 5 y 6).

*Patrón de consumo y comidas frecuentemente consumidas*

Se analizaron ocho grupos de alimentos con el objetivo de evaluar el patrón de consumo y frecuencia: 1- Lácteos (leche complete y descremada, yogurt y quesos blancos frescos) 2-Proteínas fritas y 3-no fritas (incluyendo puerco (cochino), carne de res, pollo, pescado y mariscos) 4- dulces (churros, chicles, chupetas caramelos, pastelería dulce, tortas) 5-Frutas y vegetales 6- bebidas azucaradas 7- huevos como un alimento separado para evaluar el consumo de esta proteína 8-Comidas rápidas (hamburguesas, perros calientes, pizza, papas fritas) (Cuadro 7).

El grupo de los lácteos resultó con la mayor frecuencia en todos los grupos de edad, 42,6% de los niños reportaron al menos el consumo de un lácteo una a tres veces por semana en tanto que 19,6% reportó consumirlos 4-7 veces por semana. Es importante mencionar el hecho de

**Cuadro 5. Categorías para circunferencia de Cintura (Caracas) por sexo.**

Sexo		Circunferencia de Cintura			Total
		Baja	Normal	Alta	
Masculino	N	7	29	12	48
	%	14,6	60,4	25,0	100,0
Femenino	N	6	28	10	44
	%	13,6	63,6	22,7	100,0
Total	N	13	57	22	92
	%	14,1	62,0	23,9	100,0

Ji-cuadrado no significativo, las distribuciones para las categorías de circunferencia de cintura por sexo son similares.

**Cuadro 6. Categorías para Glicemia (Caracas) por sexo**

Sexo		Glicemia		Total
		Normal	Alta	
Masculino	N	21	22	43
	%	48,8	51,2	100,0
Femenino	N	28	13	41
	%	68,3	31,7	100,0
Total	N	49	35	84
	%	58,3	41,7	100,0

Ji-cuadrado no significativo.

**Cuadro 7. Categorías para Frecuencia de Consumo de Alimentos por sexo**

Grupos de Alimentos	Frecuencia de consumo masculino (%)					
	Total	Nunca	Ocasional	1-3 /semana	4-7 v/semana	Diario
Lácteos	455	2,2	26,6	47,7	19,8	3,7
Proteínas fritas	455	36,0	53,0	8,4	1,5	1,1
Proteínas no fritas	455	15,8	58,0	18,5	6,6	1,1
Huevos	455	16,9	61,8	21,3		
Vegetales y frutas	454	11,7	43,8	28,4	9,9	6,2
Comida chatarra	455	57,4	29,9	8,8	2,2	1,8
Dulces	455	39,3	41,8	16,3	2,0	0,7
Bebidas azucaradas	454	25,1	39,4	29,5	5,9	

Grupos de Alimentos	Frecuencia de consumo femenino (%)					
	Total	Nunca	Ocasional	1-3 /semana	4-7 /semana	Diario
Lácteos	553	1,3	32,5	41,8	21,0	3,4
Proteínas fritas	554	39,2	47,3	11,2	1,6	0,7
Proteínas no fritas	553	18,1	57,1	19,5	4,5	0,7
Huevos	554	21,3	62,8	15,9		
Vegetales y frutas	552	8,3	45,1	28,1	12,1	6,3
Comida chatarra	554	58,5	30,7	8,5	1,3	1,1
Dulces	552	38,6	39,1	20,1	2,0	0,2
Bebidas azucaradas	552	27,5	38,4	28,6	5,4	

Al evaluar las categorías de frecuencia de consumo para los distintos grupos de alimentos por sexo no se encontraron diferencias significativas según los valores de ji-cuadrado, excepto para los huevos, con un valor de  $p = 0,038$ .

que aun cuando el grupo de mayor consumo fue el grupo de los lácteos algunos niños no consumen ninguno.

En general la frecuencia de consumo de proteínas fue baja, cuando los niños tuvieron consumo de algún tipo de proteína, la preparación fue asado o hervido, el promedio general fue de  $4,96 \pm 7,04$  veces por semana y las proteínas fritas fueron consumidas en un promedio de  $2,72 \pm 5,62$  por semana. No hubo diferencias entre el consumo de alimentos entre ambos sexos, excepto para los huevos donde la prueba ji cuadrado resultó significativa ( $p=0,038$ ,  $p<0,05$ ).

#### *Percepción de Seguridad/Inseguridad Alimentaria:*

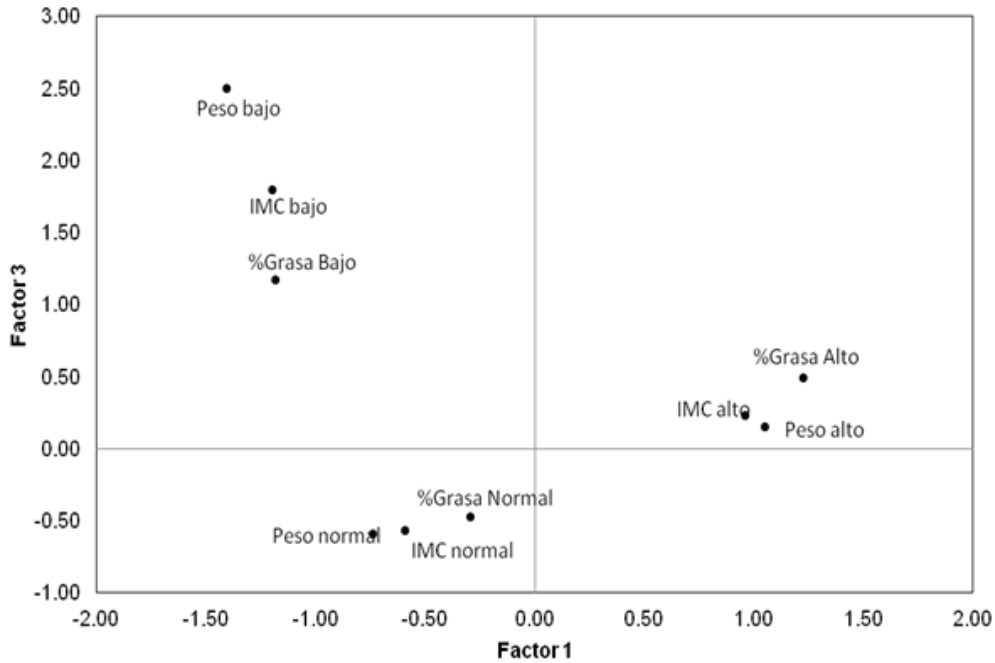
Las preguntas del cuestionario corto de percepción de seguridad alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) se administraron a los padres y madres de los niños. Las preguntas 1 y 4 tuvieron la mayor cantidad de respuestas "frecuentemente cierto" en cuanto se refieren a la falta de comida porque el dinero era insuficiente. La pregunta 5 tuvo la mayor cantidad de respuestas afirmativas y muestra el hecho de que algún adulto perteneciente al hogar comió menos porque no había suficiente dinero para comprar comida, en consecuencia prefirió comer menos y dejar la comida a otros miembros del hogar. Es interesante mencionar que los padres que respondieron positivamente a las preguntas

de seguridad alimentaria, tuvieron IMC más altos y sus niños mostraron una tendencia a mayor adiposidad con un PGC mayor y un IMC alto, aun cuando la asociación no fue estadísticamente significativa.

Las ciudades con la mayor prevalencia de hogares inseguros fueron: Maturín y Punto Fijo. En general, desde el punto de vista alimentario, 44% de los hogares de los ESE IV y V clasificaron como inseguros.

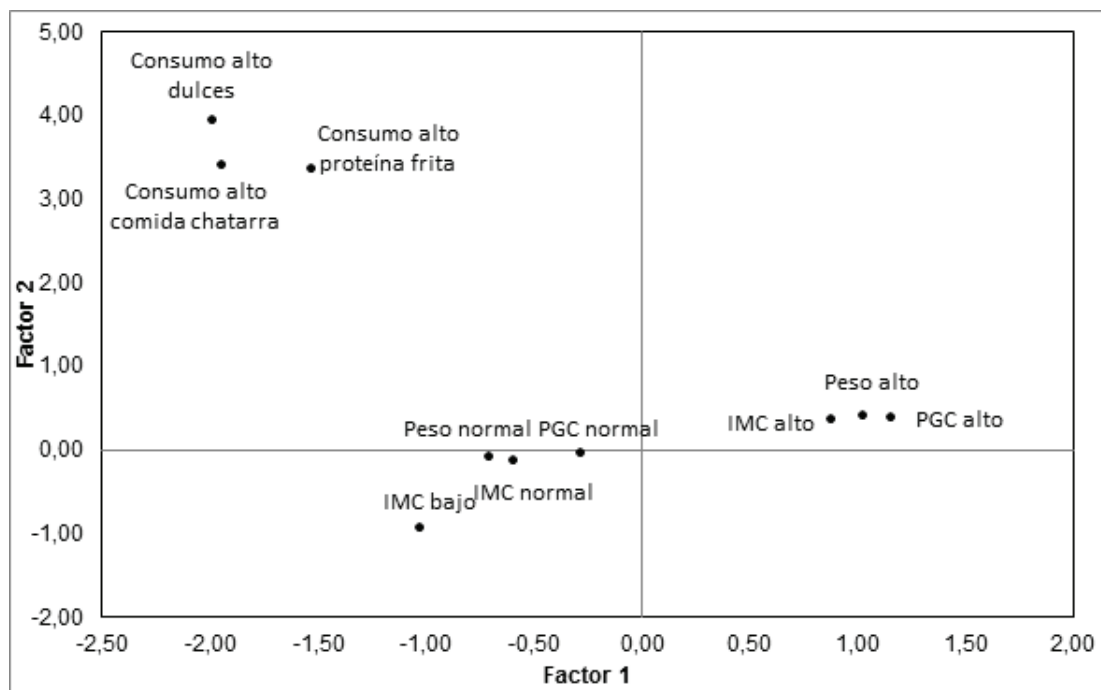
En el Análisis de Correspondencias Múltiple (ACM) se incluyeron las siguientes variables: tipo de escuela, categorías de edad, categorías para el PGC, peso, talla, IMC, práctica de ejercicios, condición de hogar inseguro, frecuencia de uso de videojuegos, estrato socioeconómico y frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos (lácteos, proteína frita, proteína no frita, vegetales y frutas, comida chatarra, dulces y bebidas azucaradas).

El primer eje factorial estuvo definido por las categorías altas para IMC, peso y PGC, el segundo eje factorial estuvo asociado al consumo alto de comida "chatarra, dulces" y proteína frita, asimismo el tercer eje factorial estuvo comprendido por las categorías bajas de IMC, peso y PGC ambos con las más altas contribuciones en oposición para normalidad de esas variables, tal y como puede observarse en la Figura 1. Solamente se



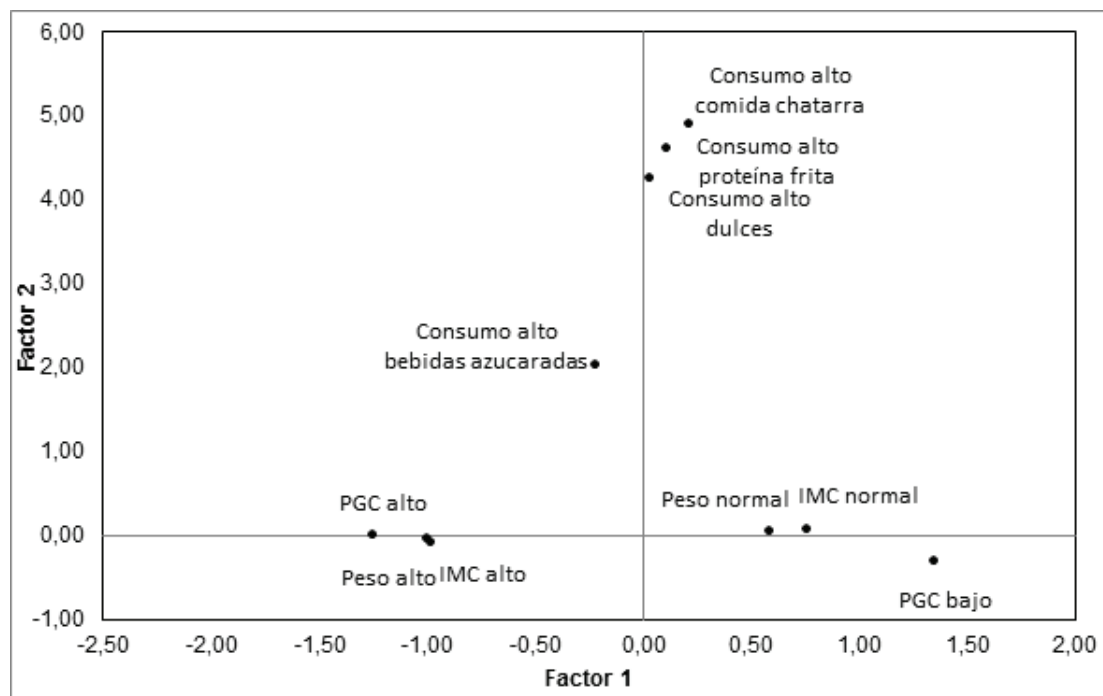
El primer eje factorial está definido por las categorías altas para IMC, peso y PGC, con las más altas contribuciones, en oposición a las clasificaciones para normalidad de estas mismas variables. El tercer eje está representado por las categorías bajas para IMC, peso y PGC.

**Figura 1. Representación gráfica de los factores 1 y 3 (variables antropométricas altas y bajas) para ambos sexos, mostrando el efecto “Guttman”.**



El primer eje factorial está definido por las categorías altas para IMC, peso y PGC, con las más altas contribuciones, en oposición a las clasificaciones para normalidad de estas mismas variables. El segundo eje factorial está asociado al consumo alto de comida chatarra, dulces y proteína frita..

**Figura 2. Representación gráfica de los factores 1 y 2 del ACM en el sexo masculino.**



El primer eje factorial está definido por las categorías altas para IMC, peso y PGC, con las más altas contribuciones, en oposición a las clasificaciones para normalidad de estas mismas variables. El segundo eje factorial está asociado al consumo alto de comida chatarra, dulces y proteína frita.

**Figura 3. Representación gráfica de los factores 1 y 2 del ACM en el sexo femenino.**

representaron en los gráficos de los ejes factoriales, las variables con altas contribuciones. La alta contribución del exceso en la frecuencia del consumo de dulces, golosinas y frituras a un alto IMC, peso y PGC puede observarse en ambos sexos, seguidos en el sexo femenino por el exceso en el consumo de bebidas azucaradas, lo cual se refleja en las Figuras 2 y 3.

#### *Asociaciones entre variables y riesgo de Diabetes Tipo 2 en la sub-muestra de Caracas*

En esta sub muestra los valores de la circunferencia de cintura, fueron mayores que el de los puntos de corte establecidos para esta población. El promedio de glicemia reportado para ambos sexos fue de  $96 \pm 3,54$ .

En la sub muestra, la circunferencia de cintura de los varones estuvo significativamente asociada con el IMC y PGC a los 8, 9 y 11 años. En las niñas, a los 8 años se reportó una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre los valores de glicemia capilar y el IMC así como entre la circunferencia de cintura y el PGC y, a los 10 años la circunferencia de cintura de las niñas se correlacionó significativamente con el PGC y el IMC. Las mismas correlaciones se reportaron en las niñas de 11 y 12 años y, también a los 12 años se reportaron asociaciones entre el peso y la circunferencia de cintura y entre el IMC y el PGC.

El riesgo de ser diabético en niños con valores altos de IMC o de PGC resultó no significativo OR ( $p > 0,05$ ) para ninguna de las variables propuestas, posiblemente debido al pequeño número de la submuestra. El rechazo de los representantes legales de los niños a la punción para realizar la glicemia capilar, impidió la obtención de una muestra más grande con mayor poder estadístico de la prueba.

#### **Discusión**

La malnutrición temprana tanto por exceso como por déficit ha reportado estar asociada con el desarrollo de enfermedades crónicas en la adultez joven y la literatura ha descrito consecuencias negativas en la salud de la población, las cuales han aumentado a nivel mundial aún más en los países que deben enfrentar la presencia de la doble carga de malnutrición (3). En Venezuela, resultados preliminares de la Encuesta Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad realizada por el Instituto Nacional de Nutrición en 2010, mostró un déficit de 10,7% en el estado nutricional de individuos entre 7 a 17 años de edad y de sobrepeso y obesidad de 14,5% y 9,6% respectivamente (8). Es importante señalar que el aún cuando el principal objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de obesidad en la población



estudiada, al evaluar el estado nutricional se evidenció la coexistencia de un porcentaje de la población que mostró déficit, tal cual se describió en la sección de resultados, evidenciando la presencia de la llamada “doble carga”.

Es importante aclarar que no todos los niños que presentaron sobrepeso corresponden necesariamente a un exceso de adiposidad sobre todo los varones, y en las niñas un 3,4% mostró alta adiposidad aun cuando el IMC era normal, quedando de esta manera en evidencia la importancia del análisis de composición corporal en niños a fin de detectar aquellos que tengan un peso normal con elevada adiposidad, que de otra manera pasarían inadvertidos.

Pérez et al (23) en su trabajo con sujetos entre 9 a 13 años de edad reporta un déficit en el IMC de 6,7% de los sujetos estudiados y 11,7% de exceso, a diferencia del presente estudio donde el porcentaje de exceso es más alto. Tales diferencias en la prevalencia pueden atribuirse a las características de la muestra, al patrón de comparación y el área de reclutamiento y tipo de muestra, sin embargo la tendencia al incremento del exceso es evidente en ambos.

Debe notarse que no existen diferencias significativas entre las variables antropométricas y socioeconómicas de los niños que asisten a las escuelas públicas y los que asisten a las privadas. En atención a que la mitad de las escuelas evaluadas son escuelas públicas, se esperaría un porcentaje mayor de niños de ESE bajos, ya que estos estratos tradicionalmente se han apoyado en el sistema de educación pública por su gratuidad, llama la atención que no sea así. La explicación puede deberse a que en Venezuela la crisis económica ha forzado a muchos padres de estratos socioeconómicos medios a migrar hacia el sistema de educación pública, pero también, que los estratos socioeconómicos bajos no estén integrados al sistema educativo de una manera importante, lo cual hace que el acceso a la educación esté desigualmente distribuido. En consecuencia, se recomienda realizar más estudios en este sentido para identificar las causas.

En este estudio los hogares que pertenecían a los ESE bajo y muy bajo, 44% clasificaron como inseguro con poco acceso a una dieta saludable, por tanto la presencia del sobrepeso en estos ESE puede bien ser a consecuencia del fenómeno de transición nutricional, dificultades para el acceso de los alimentos y falta de recursos para adquirirlos (24). Rose et al reportan una asociación entre vivir en hogares con inseguridad alimentaria y riesgo de ser obeso en niños entre 12 a 19 años (5). El hecho de que los recursos sean bajos, no quiere decir precisamente que no se cubran las necesidades calóricas, más bien pudiese existir la tendencia de que al existir algún ingreso este se

destine a la compra de alimentos más baratos y densos calóricamente (5).

En cuanto a la actividad física, debe señalarse que el estilo de vida actual de alguna manera promueve el sedentarismo y hábitos de alimentación poco saludables, y en este estudio donde el exceso es mayor que el déficit puede observarse que existe una cantidad importante de niños que o bien no realizan actividad física o es escasa, en particular en aquellos con un IMC por encima del percentil 95 y con un PGC alto. A pesar de que la contribución de la actividad física al exceso de adiposidad fue débil, cuando los niños no realizaban actividad física o poca, tanto el IMC y el PGC fueron mayores. Es una debilidad de este estudio que no se realizaron preguntas estructuradas de actividad física como el cuestionario IPAQ largo, para identificar en mayor profundidad las características del ejercicio o de la actividad física realizada, también la contextura puede ejercer influencia, sin embargo la contextura no fue evaluada en este estudio. Una de las más importantes asociaciones reportadas en este estudio a través del ACM, es la contribución del consumo excesivo de comidas rápidas, dulces, proteínas fritas y bebidas azucaradas al eje del peso elevado, IMC alto y PGC elevado, esta asociación ha sido reportada y discutida ampliamente (25) y es de esperar que en individuos que consumen un exceso de calorías respecto a sus necesidades y gasto energético aumenten de peso, IMC o PGC. Por otra parte el consumo de frutas y vegetales en Venezuela, en su mayoría, jugos de frutas y de los vegetales en forma de aliño, que están reseñados por el INE (26) y coinciden con los que se consumen en este trabajo.

Finalmente, un objetivo importante de este trabajo fue investigar el riesgo de DT2 en estos niños, ya que la prevención temprana es sumamente importante para detener los cambios degenerativos y co-morbilidades que se manifiestan como consecuencia de las enfermedades no transmisibles. No se reportaron riesgos significativos atribuibles al exceso de adiposidad o a un IMC alto así como a una circunferencia de cintura alterada o pertenecer a determinado estrato social. Esto pudiese explicarse bien por una combinación de factores: en primer lugar la muestra fue muy pequeña y en segundo lugar pudiese ser que todavía estos niños no han desarrollado una enfermedad temprana. Sin embargo como se describió en la sección de resultados, a pesar de que no se reportó un OR significativo, debe señalarse que la tendencia al incremento en la adiposidad en un grupo de la población estudiada es importante. También es crucial señalar que se necesitan futuras investigaciones en Venezuela enfocadas a los efectos intergeneracionales que pueden ser determinantes para el desarrollo de enfermedades

crónicas no transmisibles más tarde, en la vida adulta y las consecuencias cardiovasculares asociadas tal como han sido descritas para otras poblaciones (3,4, 27,28).

Los valores de circunferencia de cintura de los niños estudiados comparados con los niños chinos estudiados por Yan et al (29) y niños venezolanos pertenecientes en otra muestra de Caracas (28), presentaron puntos de corte más altos en promedio. Dada la sólida asociación entre circunferencia de cintura y PGC y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, es muy importante pensar en realizar referencias nacionales estandarizadas.

En este estudio se evidencia la tendencia al incremento en la adiposidad en la población estudiada, y siendo la obesidad un factor de riesgo descrito en la literatura ampliamente, debe considerarse de manera importante en las estrategias de prevención de DT2 para evitar el desarrollo de esta enfermedad en el futuro de estos niños. Es importante realizar recomendaciones adecuadas para futuras intervenciones y reducir los costos de las discapacidades producto de las enfermedades crónicas en particular, aquellas consecuencia de la DT2, para la cual muchos de sus factores predisponentes son controlables a través de estilos de vida saludables, además se sugiere realizar investigaciones y recopilación de data detallada y correcta, a fin de garantizar la calidad de las intervenciones a la población.

El reto de promover un crecimiento lineal sin promover la adiposidad en exceso (3), debe convertirse en el principal objetivo de las intervenciones por realizar en las comunidades en transición nutricional que experimentan la doble carga desnutrición/sobrepeso-obesidad para cubrir las necesidades de aquellos que presentan déficit y adecuar aquellas de quienes tienen exceso así como desarrollar programas de educación nutricional para los padres. De esta manera es una tarea compleja que debe enfrentar como equipo: la academia, gobierno y sector privado venezolanos para asegurar el bienestar de los niños en edad escolar, motivo de estudio de este proyecto.

### Agradecimientos

Este es uno de los productos finales del Premio de Investigación en Diabetes otorgado por Fundación Seguros Caracas, 2010. Agradecemos a la cohorte de estudiantes del Diplomado de Medicina de Obesidad 2011-12 su colaboración y extraordinario trabajo para la realización y toma de muestra del presente estudio: María Useche, Adriana González, Karolina Añez; Mariana Fuenmayor; Elizabeth Molina, Marlene Salcedo, Elinor Fernández, José Castillo, Lilian Briceño, Madzeelen

Montilla, Gladys Pantoja, Alexander Marín, Mielida Escalona; Ingrid Iraci ; Josneyda Iglesias; Yheizzy Bracho; Yennire Navarro; Mayleri Pachano; Helen París; Sabrina Rebolledo; María Inmaculada Rodríguez; José Valero. Agradecemos además a la junta directiva de la Sociedad Científica Venezolana de Obesología y a la Coordinación Científica de la Fundación Bengoa, todo el apoyo recibido para la realización de este estudio.

### Referencias

1. Alderman Harold. The economic cost of a poor start to life. *J Dev Orig Health Dis* 2010; 1:19-25.
2. Narayan Venkat KM, Ali Mohamed K, Koplan J. Global non communicable diseases. Where the worlds meet. *NEJM* Citado el 13 Agosto 2013: [www.nejm.org](http://www.nejm.org) 10.1056/NEJMp1002024.
3. Lloyd IL, Langley-Evans S, McMullen S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. *Int J Obes* 2010; 34:18-28.
4. Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Bloomgarden Z, Kaufman F, Silink M; Consensus Workshop Group Type 2 diabetes in the young: The evolving epidemic. *Diabetes Care* 2004; 27(7): 1798-811.
5. Rose-Jacobs R, Black MM, Casey PH, Cook JT, Cutts DB et al. Household food insecurity: Associations with at risk infants and toddler development. *Pediatrics* 2008;121: 65-72.
6. Seligman HK, Schillinger D. Hunger and socioeconomic disparities in chronic disease. *N Engl J Med* 2012; 363: 6-9.
7. Villalobos J, Hernández W, Maulino N, Gáffaro de Valera L, García de Blanco M, Merino G, Pérez M, Bracho G, Bolívar M. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes. Experiencia de la unidad de diabetes del hospital de niños "J.M de los Ríos". *Rev Venez Endocrinol Metab* 2004;2:18-23.
8. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Sobrepeso y obesidad en Venezuela (Prevalencia y factores condicionantes). Caracas: Colección Lecciones Institucionales 2013. Consultado 12-10-2013. Disponible en [inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf](http://inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf).
9. World Diabetes Foundation-Diabetes Summitfor LatinAmerica [sitio web] citado el 12 de octubre de 2013:Disponible desde URL: [http://www.worlddiabetesfoundation.org/sites/default/files/WDF\\_Brazil\\_Summit\\_Report\\_2010.pdf](http://www.worlddiabetesfoundation.org/sites/default/files/WDF_Brazil_Summit_Report_2010.pdf)
10. Sociedad Científica Venezolana de Obesología [sitio web] citado el 14 de agosto de 2013: Disponible desde URL: <http://www.uneg.edu.ve/intranet/saw/ssv/documentos/.../2013060004.pdf>

11. Weiner J,S, Lourie JA. Human Biology, A guide to fields methods. International Biological Programme, IBP Handbook, 1981.
12. Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796-1874). The average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23 (1):47-51
13. Haroun D, Croker H, Viner RM, Williams JE, Darch TS, Fewtrell MS, et al. Validation of BIA in obese children and adolescent and re-evaluation in a longitudinal study. *Obesity* 2009; 12: 2245-2250.
14. Hernández R, Herrera H, Pérez Guillén A. Percentiles de circunferencia de cintura en niños de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr* 2011; 24:52-57.
15. Méndez H. y Méndez M. La estratificación social por el Método Graffar Méndez Castellano en Venezuela. En *Sociedad y Estratificación*. 1994 Segunda Parte IV: 23-93.
16. Bickel G, Nord M, Price C, Cook J. Guide to measuring household food security. Revised US Department of Agriculture, Food and Nutrition Service. Alexandria VA 2000; 18-26.
17. Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El cuestionario internacional de actividad física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisiot Kinesiol* 2007; 10: 48-52.
18. The WHO Child Growth Standards [Sitio Web] Citado el 14 de agosto de 2013 Disponible desde URL:<http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>
19. World Health Organization Physical Status: Use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Technical Report series 1995; 854:460.
20. Maulino N, Macías de Tomei C, García de Blanco M, Malagola I, Mejías A, Machado de Ponte L, López-Blanco M. Consenso sobre síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Arch Ven Puer Ped* 2009; 72:73-77.
21. IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
22. Decisia 2003. SPAD: Système portable pour l'analyse des Données. Version 5.6. Decisia. Levallois-Perret, France.
23. Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Arroyo Barahona E, Marrodán M D. Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos. *An Venez Nutr* 2012; 25:5-15.
24. Landaeta-Jiménez M, Aliaga C, Sifontes Y, Herrera Cuenca M, Candela Y, Delgado Blanco A, Díaz Polanco J, et al. El derecho a la alimentación en Venezuela. *An Venez Nutr* 2012; 25: 73-84.
25. Kavey RE. How sweet it is: sugar-sweetened beverage consumption, obesity, and cardiovascular risk in childhood. *J Am Diet Assoc*. [Sitio web] Citado el 12 de octubre de 2013 Disponible desde: doi:10.1016/j.jada.2010.07.028.
26. Instituto Nacional de Estadística. Encuestas Nacionales de Consumo. [Sitio web] Citado el 12 de octubre de 2013 Disponible desde URL : [www.ine.gov.ve/consumo/seleccionconsumo.asp](http://www.ine.gov.ve/consumo/seleccionconsumo.asp).
27. Wu Q, Suzuki M. Parental obesity and overweight affect the body-fat accumulation in the offspring. The possible effect of a high-fat diet through epigenetic inheritance. *Obesity Rev* 2006; 2: 201-08.
28. Prabhakaran P, Kondal D, Radhakrishna KV, Reddy K, Ben-Shlomo Y, Davey-Smith G. Intergenerational associations between parental height and cardiovascular disease risk in the offspring-findings from Andhra Pradesh children study. Presented at: Dohad Satellite Symposium 2012 December 6-7. New developments in Developmental Epidemiology. Abstract Book.
29. Yan W; Yao H; Jianghong D; Chen Y; Yang X; Harsfield A and Wang X. Waist circumference Cutoff points in School age Chinese Han and Uygur Children. *Obesity* 2008; 16:1687-1692

Recibido: 11-07-13

Aceptado: 15-01-14