

ESTRATIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA, ESTADO NUTRICIONAL Y LÍPIDOS PLASMÁTICOS EN ESCOLARES VENEZOLANOS.

Nelina Ruiz^{1,2}, Virgilio Bosch³, Virginia Rodríguez¹, Milagros Espinoza^{4,5}.

¹Departamento de Morfofisiopatología. Escuela de Bioanálisis. Universidad de Carabobo. ²Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. ³Sección de Lipidología del Instituto de Medicina Experimental, Universidad Central de Venezuela. ⁴Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis. Universidad de Carabobo. ⁵Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (CIMBUC), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. Venezuela.

Rev Venez Endocrinol Metab 2012;10(1): 28-37

RESUMEN

Objetivo: Asociar el perfil antropométrico y lipídico con el estatus socioeconómico en un grupo de niños venezolanos en edad escolar de clase alta, media y en pobreza crítica.

Métodos: Se estudiaron 161 niños con edades entre 7-9 años de tres estratos socioeconómicos (ESE): alto o II (n=50), medio o III (n=58), pobreza crítica o V (n=53) según Método de Graffar-Méndez Castellano. Se determinó peso y talla; se midió colesterol total (CT), triglicéridos (TGL) y colesterol unido a HDL (HDLc) en plasma mediante métodos enzimáticos-colorimétricos. Se calcularon el índice de masa corporal (IMC), colesterol unido a LDL (LDLc) e índices de riesgo cardiovascular.

Resultados: La frecuencia de exceso de peso fue mayor en los estratos II y III mientras que el déficit de peso fue más frecuente entre los niños de ESE V, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. Después de ajuste por género e IMC, los niños de estrato III presentaron valores significativamente más elevados de TGL, colesterol noHDL, relación CT/HDLc, relación LDLc/HDLc y TGL/HDLc así como cifras de HDLc más bajas en comparación con los niños de estrato II o alto. Comparados con los niños de estrato alto, los niños de estrato V (pobreza crítica) también mostraron valores significativamente más altos de TGL, relación CT/HDLc, relación LDLc/HDLc y TGL/HDLc mientras que sus niveles de HDLc fueron más bajos. El número de casos de hipertrigliceridemia, HDLc bajo, relación CT/HDLc elevada, relación LDLc/HDLc elevada y relación TGL/HDLc elevada fue más alto en los estratos III y V en comparación con el estrato II, siendo esto último más evidente en el grupo de clase media.

Conclusiones: Los escolares de estrato medio y bajo mostraron un perfil lipídico de mayor riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares que los niños de estrato II, coexistiendo mayor frecuencia de obesidad y dislipidemias en el estrato medio.

Palabras clave: perfil lipídico, lipoproteínas, obesidad, estrato socioeconómico, escolares.

ABSTRACT

Objective: To associate anthropometric and lipid profile with socioeconomic status in a group of Venezuelan schoolchildren from high class, medium class or in extreme poverty.

Methods: We studied 161 children aged 7-9 years old from three socioeconomic strata: high or II (n = 50), medium or III (n = 58), extreme poverty or V (n = 53) according to the method of Graffar-Mendez Castellano. Weight and height were recorded; total cholesterol, triglycerides and HDL cholesterol in plasma were measured by enzymatic-colorimetric methods. Body mass index (BMI), LDL cholesterol and cardiovascular risk indices were calculated.

Results: The frequency of overweight was higher in high and middle class while underweight was more prevalent in low class children, although no significant differences. After adjustment for gender and BMI, middle class children showed significantly lower HDL cholesterol levels and higher values of triglyceride, non-HDL cholesterol, total cholesterol/HDL cholesterol ratio, LDL cholesterol/HDL cholesterol ratio and triglyceride/HDL cholesterol ratio compared with high class children. Compared to high class children, children in extreme poverty showed significantly lower HDL cholesterol and higher levels of triglyceride,

Artículo recibido en: Octubre 2011. **Aceptado para publicación en:** Diciembre 2011.

Dirigir correspondencia a: Nelina Ruiz Fernández, Calle Acuario, Nro. 88-20, Urb. Trigal Norte, Valencia., Estado. Carabobo, Venezuela **E-mail:** nelinaruiz@yahoo.com; nruiz@uc.edu.ve.

total cholesterol/HDL cholesterol ratio, LDL cholesterol/HDL cholesterol ratio and triglyceride/HDL cholesterol ratio.

The number of cases of hypertriglyceridemia, low HDL cholesterol, elevated total cholesterol/HDL cholesterol ratio and elevated triglyceride/HDL cholesterol ratio was higher in middle and low class children compared to high class children, this finding was most evident in the group of middle class.

Conclusions: An increased cardiovascular risk profile was observed in low and middle children, coexisting higher frequency of obesity and dyslipidemia in the middle class.

Key words: Lipid profile, lipoproteins, obesity, socioeconomic status, schoolchildren.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, las enfermedades cardiovasculares ocupan la primera causa de mortalidad entre la población adulta¹. Aunque las manifestaciones clínicas de la arteriosclerosis aparecen en las edades avanzadas, las lesiones primarias aterogénicas o estrias grasas ya se observan en los niños de edad escolar². El rol etiopatogénico del colesterol en la formación de la placa ateromatosa es claro así como el aumento del riesgo cardiovascular al incrementarse el colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad (LDL) en sangre. Adicionalmente, el aumento de las concentraciones plasmáticas de triglicéridos y la disminución del colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad (HDL) también son factores de riesgo independientes para enfermedad cardíaca coronaria³.

Las evidencias señalan que las alteraciones del perfil lipídico que se demuestran en la infancia frecuentemente se arrastran consigo a la adolescencia y posteriormente a la adultez⁴, indicando la importancia de la detección precoz de las mismas. Por otra parte, en países en desarrollo, la prevalencia de obesidad se ha incrementado de forma alarmante entre adultos y niños⁵, generando gran preocupación dado que el exceso de peso se asocia a un mayor riesgo cardiometabólico, al favorecer cambios en el metabolismo de las lipoproteínas, entre otros. De modo similar a las dislipidemias, el sobrepeso de la infancia también tiende a persistir con el avance de la edad⁶.

El mantenimiento de un peso adecuado y del perfil lipídico dentro de los límites recomendados depende en buena medida de la ingesta dietaria, la cual a su vez está fuertemente condicionada por el estatus socioeconómico (ESE) del individuo. En los países desarrollados se ha descrito una tendencia inversa entre ESE y obesidad⁷, encontrándose mayor frecuencia de malnutrición por exceso entre los individuos de estrato bajo, por el contrario, en países en desarrollo la tendencia parece ser directa⁸. Asociación similar se ha informado para los lípidos plasmáticos⁹.

Si bien se ha abordado la influencia de los factores sociales sobre la salud de los niños en la población

venezolana, la gran mayoría de los trabajos no solo realizados dentro del país sino también fuera de sus fronteras contrastan los ESE extremos, sin ocuparse de la clase media. Considerando todo lo anteriormente expuesto, el propósito de este estudio fue asociar el perfil antropométrico y lipídico con el ESE en escolares venezolanos de clase alta, media y en pobreza crítica.

MATERIAL Y METODOS

Se trata de un estudio analítico-transversal realizado en siete unidades educativas ubicadas en el municipio de Naguanagua, del Edo. Carabobo, Venezuela. Dicho municipio cuenta con sectores de diferentes ESE, por lo que la selección de las escuelas se realizó por conveniencia tomando en cuenta su ubicación en comunidades con predominio de individuos en pobreza crítica, clase media o alta. Todas las escuelas seleccionadas fueron de carácter público a excepción de una a la cual asistieron todos los niños de clase alta evaluados en este trabajo.

La muestra estuvo constituida por 161 niños entre 7 y 9 años que asistieron a las unidades educativas seleccionadas entre 2006 y 2007. Se realizó un muestreo no probabilístico e intencional, para lo que se obtuvo un registro escrito de todos los alumnos matriculados cuyas edades oscilaron entre 7 y 9 años para el momento de la selección. Se envió citación a los representantes de los niños indicando las condiciones para la toma de una muestra de sangre en ayunas. Mediante encuesta al representante, se obtuvieron datos personales del niño (nombre completo, fecha de nacimiento, edad cronológica, dirección actual), datos socio-demográficos (lugar de nacimiento, nivel de educación que cursaba), datos socioeconómicos (estrato socioeconómico), antecedentes biomédicos (antecedentes médicos personales y enfermedades actuales así como historia familiar de enfermedad arteria coronaria prematura) y tratamiento con medicamentos y/o suplementos nutricionales.

La encuesta permitió verificar el cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión: edad comprendida entre 7 y 9 años; pertenecer al estrato II (clase media alta), estrato III (clase media media) o al estrato V (pobreza crítica) según metodología de Graffar modificada por Méndez-Castellano; aparentemente

sano, sin diagnóstico médico de proceso infeccioso-inflamatorio agudo (ej. bronquitis, amigdalitis/faringitis, otitis, neumonía, asma, hepatitis, varicela, sarampión); sin antecedentes personales de patologías como enfermedades neurológicas, diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedad renal. Por cada niño que no cumplió los criterios de inclusión o no asistió al llamado se citó otro hasta completar la evaluación de por lo menos 50 niños de cada ESE estudiado. Se excluyeron de la muestra los niños que el día de la evaluación presentaron fiebre, tos con expectoración, respiración forzada, lesiones eruptivas cutáneas, dolor de garganta o de oído, piel icterica, así como aquellos que no asistieron a la unidad educativa por causa de enfermedad en los siete días previos a la evaluación o que estaban siendo tratados con esteroides. Se cumplieron todos los acuerdos de la Declaración de Helsinki, obteniéndose consentimiento informado firmado de los representantes. El protocolo de estudio fue conocido y aprobado por el Director de cada una de las unidades educativas.

Previo ayuno de 12-14 horas, el mismo día de la encuesta se extrajo a cada niño 8 mL de sangre por punción venosa en el pliegue del codo, distribuyéndose en dos tubos Vacutainer® (Becton Dickinson, USA) con EDTA. Dentro de las dos horas siguientes a la toma de muestra se separó el plasma por centrifugación (10 min. a 1000 g), el cual se almacenó a -70°C en tubos ependorff hasta el momento en que se efectuaron los análisis. Los niveles plasmáticos de colesterol total (CT), colesterol unido a HDL (HDLc) y triglicéridos (TGL) fueron determinados mediante métodos enzimáticos colorimétricos (Laboratorio CienVar); el colesterol unido a LDL (LDLc) se determinó mediante la fórmula de Friedewald, donde: $\text{LDLc} = [\text{Colesterol total} - (\text{HDLc} + \text{Triglicéridos}/5)]$. Se calcularon los siguientes índices de riesgo cardiovascular: CT/HDLc, LDLc/HDLc, TGL/HDLc y colesterol noHDL (CT-HDLc).

Los valores de CT y TGL se ubicaron en las distribuciones percentilares según edad y género del Proyecto Venezuela¹⁰ y se consideraron elevados cuando se encontraron por encima del percentil 90. Los puntos de corte para LDLc elevado y HDLc bajo fueron: ≥ 130 mg/dL y < 40 mg/dL, respectivamente¹¹. Niveles de colesterol noHDL ≥ 144 mg/dL fueron considerados elevados¹². En vista de que hasta el momento no existen puntos de corte para las relaciones CT/HDLc, LDLc/HDLc y TGL/HDLc en niños, se aplicaron los empleados en adultos: CT/HDLc $\geq 5,0$, LDLc/HDLc $\geq 3,5$ y TGL/HDLc $\geq 3,5$ ^{13,14}.

Se determinó el peso de los niños utilizando balanza digital (Marca Tanita, precisión 0,1 kg), llevando a cero el instrumento antes de cada pesada¹⁵. Para

medir la talla se empleó una cinta métrica adosada a una pared (precisión 0,1 cm); el niño se colocó de pie, con la cabeza en plano de Frankfort y se le pidió relajar los hombros para evitar lordosis¹⁵. Para realizar ambas medidas antropométricas el niño se mantuvo descalzo, sin medias y con el uniforme escolar (en los casos en los que fue posible, el niño se pesó vistiendo solo franelilla, short y ropa interior); se retiró todo tipo de accesorio o prenda como correas, pulseras, cadenas, zarcillos, cintillos, ganchos o cualquier otro adorno de cabello. El estado nutricional antropométrico se determinó mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC-kg/m²). El IMC se ubicó en la distribución percentilar según edad y género del Proyecto Venezuela¹⁰, clasificándose los niños evaluados en tres grupos: bajo peso (\leq al percentil 10), normopeso (por encima del percentil 10 y \leq al percentil 90), sobrepeso/obesidad ($>$ al percentil 90)¹⁶.

La estratificación socioeconómica se realizó a través del Método de Graffar-modificado para Venezuela por Hernán Méndez Castellano¹⁷. Este método consta de cuatro variables a evaluar: profesión del jefe de familia, nivel de instrucción de la madre, fuente principal de ingreso de la familia, condiciones de la vivienda. Cada variable está conformada a su vez por 5 ítems de posibles respuestas, los cuales le corresponde una ponderación decreciente del 1 al 5. La suma de la ponderación obtenida en las cuatro variables evaluadas determinó el estrato al cual perteneció el niño, de acuerdo a la escala de ponderación que provee el método: estrato I o clase alta (4-6 puntos), estrato II o clase media alta (7-9 puntos), estrato III o clase media media (10-12 puntos), estrato IV o clase obrera (13-16 puntos) y estrato V o pobreza crítica (17-20 puntos).

Se calcularon estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión, frecuencias absolutas y relativas. Se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov para conocer si las variables siguieron la distribución normal. La prueba t-Student o U de Mann-Whitney, según el caso, sirvieron para comparar las variables clínicas y bioquímicas según género y edad. Se compararon los indicadores del perfil lipídico de acuerdo al ESE mediante Análisis de Varianza de un Factor (ANOVA) o Prueba de Kruskal Wallis, según el caso, con Prueba post-hoc de Bonferroni. Adicionalmente, se realizó un análisis multivariante usando el modelo lineal general (General Linear Model ó GLM), incluyendo los indicadores del perfil lipídico determinados como variables dependientes, el ESE como variable independiente y el género e IMC como covariables. Se aplicó transformación logarítmica a las variables que no siguieron la distribución normal previo a introducirse en el GLM. Se empleó la prueba de Chi-cuadrado para asociar el ESE con la distribución de los niños según IMC y con la frecuencia de alteraciones

lipídicas. El paquete estadístico utilizado fue PASW Statistics Multilinguaje versión 18.0 y el nivel de significancia empleado fue $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se estudiaron 161 niños en edad escolar, siendo 68 (42,2%) de género femenino y 93 (57,8%) de género masculino. La distribución de la muestra según ESE fue la siguiente: 31,1% ($n=50$; 15 niñas y 35 niños) de estrato II, 36,0% ($n=58$; 29 niñas y 29 niños) de estrato III y 32,9% ($n=53$; 24 niñas y 29 niños) de estrato V; esta distribución no difirió según género. La edad promedio del grupo estudiado fue de $8,0 \pm 0,0$ años; 57 niños (35,4%) tuvieron 7 años, 52 (32,2%) tuvieron 8 años e igual número se encontró en el grupo de los 9 años (32,2%). Ni la edad promedio ni la distribución etaria difirieron según género o ESE. Entre los estratos socioeconómicos estudiados no se observaron diferencias significativas en relación a la distribución de los niños con historia familiar de enfermedad arterial coronaria prematura (4,0% para el estrato II, 5,2% para el estrato III y 5,7% para el estrato V). La Tabla I muestra las variables antropométricas y bioquímicas en el grupo total y según género, observándose que las concentraciones de CT, TGL, colesterol noHDL y las relaciones CT/HDLc y TGL/HDLc fueron significativamente más altas en las niñas. Por otra parte, como se esperaba, el peso, talla e IMC se incrementaron con la edad no

estratos II y III que en el estrato V, mientras que el déficit de peso fue más frecuente entre los niños de

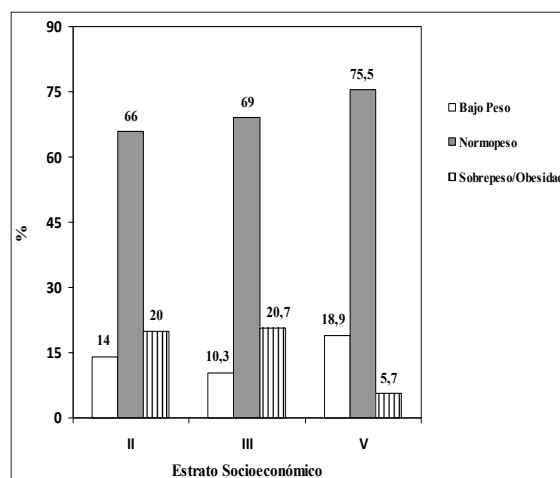


Fig. 1. Distribución de los niños estudiados según índice de masa corporal y estrato socioeconómico. $n=50$ (estrato II), 58 (estrato III), 53 (estrato V). Porcentajes calculados con base al número total de niños en cada estrato socioeconómico.

menor ESE, aunque no se demostraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,151$) (Fig. 1). Con excepción del LDLc, todos los indicadores del perfil lipídico determinados además de las relaciones de riesgo cardiovascular calculadas variaron con el ESE (Tabla II). La concentración media de CT en los niños de estrato III fue más elevada con respecto a los de estrato V. En comparación con los escolares de estrato II, los niños ubicados en los estratos III y V mostraron niveles medios de TGL y LDLc/HDLc más elevados así como de HDLc más bajos. El colesterol noHDL y las relaciones CT/HDLc y TGL/HDLc fueron significativamente mayores en los niños de estrato III con respecto a los otros dos ESE estudiados. Por último, la relación CT/HDLc

Tabla I. Variables clínicas y bioquímicas obtenidas en la muestra total y categorizadas por género

Variable	Femenino (n=68)	Masculino (n=93)	Grupo Total (n=161)
Edad (años)	$8,0 \pm 10,5$	$8,0 \pm 0,8$	$8,0 \pm 0,8$
Peso (Kg)	$28,7 \pm 7,4$	$28,7 \pm 7,5$	$28,7 \pm 7,4$
Talla (mts)	$1,30 \pm 7,9$	$1,29 \pm 6,9$	$1,30 \pm 7,3$
IMC (kg/m^2)	$16,5 \pm 2,7$	$16,8 \pm 3,0$	$16,7 \pm 2,8$
CT (mg/dL)	$149,2 \pm 29,5^*$	$138,9 \pm 30,9$	$143,0 \pm 30,6$
LDLc (mg/dL)	$89,3 \pm 24,2$	$83,2 \pm 26,8$	$85,1 \pm 25,8$
HDLc (mg/dL)	$38,2 \pm 11,2$	$40,0 \pm 12,0$	$39,2 \pm 11,8$
TGL (mg/dL)	$78,4 \pm 38,6^{**}$	$56,7 \pm 24,0$	$66,0 \pm 32,8$
Colesterol noHDL (mg/dL)	$111,0 \pm 27,6^*$	$98,8 \pm 30,9$	$104,0 \pm 30,1$
CT/HDLc	$4,16 \pm 1,18^*$	$3,74 \pm 1,30$	$3,91 \pm 1,26$
LDLc/HDLc	$2,47 \pm 0,84$	$2,28 \pm 1,04$	$2,36 \pm 0,96$
TGL/HDLc	$2,38 \pm 1,59^{**}$	$1,62 \pm 1,01$	$1,94 \pm 1,34$

Resultados expresados como media aritmética \pm desviación estándar. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$. Prueba de t-Student o U de Mann-Whitney según el caso. IMC: índice de masa corporal; CT: colesterol total; LDLc: colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad; HDLc: colesterol unido a la lipoproteína de alta densidad; TGL: triglicéridos.

así los indicadores del perfil lipídico medidos.

El IMC se elevó progresivamente con el ESE encontrándose diferencias significativas entre el estrato V (pobreza crítica) y el estrato II ó alto ($15,8 \pm 1,9$ vs. $17,8 \pm 3,0$ kg/m^2 ; $p < 0,05$). En el grupo total de niños estudiados 14,3% presentó bajo peso y 15,5% sobrepeso/obesidad. La frecuencia de niños con exceso de peso fue más elevada en los

Tabla II. Perfil lipídico según estrato socioeconómico.

Indicador	ESE		
	II (n=50)	III (n=58)	V (n=53)
CT (mg/dL)	$145,0 \pm 31,8$	$150,9 \pm 33,2^{b,c}$	$133,8 \pm 23,8$
TGL (mg/dL)	$47,3 \pm 18,0$	$80,4 \pm 35,8^{c,e}$	$66,6 \pm 31,6^{a,c}$
LDLc (mg/dL)	$85,8 \pm 27,9$	$88,0 \pm 28,0$	$83,4 \pm 21,2$
HDLc (mg/dL)	$49,9 \pm 11,1$	$33,1 \pm 8,5^{c,e}$	$36,7 \pm 9,2^{a,c}$
Colesterol noHDL (mg/dL)	$95,2 \pm 28,5$	$117,8 \pm 32,2^{b,c,e}$	$96,7 \pm 23,8$
CT/HDLc	$3,0 \pm 0,7$	$4,8 \pm 1,4^{b,c,e}$	$3,8 \pm 0,9^{a,c}$
LDLc/HDLc	$1,8 \pm 0,7$	$2,8 \pm 1,1^{c,e}$	$2,4 \pm 0,8^{a,c}$
TGL/HDLc	$1,0 \pm 0,5$	$2,7 \pm 1,5^{b,c,e}$	$2,0 \pm 1,1$

Resultados expresados como media aritmética \pm desviación estándar.

* $p < 0,01$. ANOVA o Prueba Kruskal-Wallis entre estratos socioeconómicos. a II vs. V, b III vs. V. c II vs. III. ESE: estrato socioeconómico; CT: colesterol total; LDLc: colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad; HDLc: colesterol unido a la lipoproteína de alta densidad; TGL: triglicéridos.

también fue más elevada en los niños de menor ESE en comparación con los escolares de estrato II.

El análisis multivariante usando GLM demostró que, después de ajustar por género e IMC, los niños de estrato III (medio) presentaron valores significativamente más elevados de TGL, colesterol noHDL, relación CT/HDLc, relación LDLc/HDLc y TGL/HDLc así como cifras de HDLc más bajas en comparación con los niños de estrato II o alto (categoría de referencia) (Tabla III). Comparados con los niños de estrato alto, los niños de estrato V (pobreza crítica) también mostraron valores significativamente más altos de TGL, relación CT/HDLc, relación LDLc/HDLc y TGL/HDLc mientras que sus niveles de HDLc fueron más bajos. Solo la concentración de TGL y la relación TGL/HDLc se asociaron significativamente con el género y el IMC (datos no demostrados).

En el grupo total, la distribución de frecuencia de alteraciones del perfil lipídico fue la siguiente: 5,1% de los niños presentaron hipercolesterolemia, 9,6% hipertrigliceridemia, 4,5% presentó valores de LDLc elevados, 59,9% HDLc bajo, 8,9% colesterol noHDLc elevado, 15,9% relación CT/HDLc alta, 12,1% relación LDLc/HDLc alta y 15,9% relación TGL/HDLc elevada. En la Figura 2 se observa la distribución de las alteraciones

Tabla III. Análisis multivariante del perfil lipídico y estrato socioeconómico.

	ESE V (pobreza crítica)			ESE III (medio)		
	β (ES)	IC (95%)	p	β (ES)	IC (95%)	p
CT	-10,374 (6,227)	-22,680;1,932	0,098	7,187 (5,986)	-4,642;19,016	0,232
TGL	0,139 (0,040)	0,060;0,218	0,001	0,205 (0,038)	0,129;0,281	<0,001
LDLc	-1,158 (5,485)	-11,998;9,681	0,833	3,797 (5,272)	-6,622;14,216	0,473
HDLc	-0,138 (0,021)	-0,180;-0,096	<0,001	-0,179 (0,020)	-0,219;-0,139	<0,001
Colesterol noHDL	2,940 (6,026)	-8,969;14,849	0,626	23,651 (5,792)	12,204;35,098	<0,001
CT/HDLc	0,101 (0,024)	0,053;0,149	<0,001	0,193 (0,023)	0,147;0,239	<0,001
LDLc/HDLc	0,147 (0,037)	0,075;0,219	<0,001	0,206 (0,035)	0,137;0,276	<0,001
TGL/HDLc	0,277 (0,052)	0,175;0,379	<0,001	0,384 (0,050)	0,286;0,482	<0,001

Análisis multivariante usando Modelo Lineal General, ajustado por género e índice de masa corporal. Se consideró el estrato II (alto) como referencia. ES: error estándar del coeficiente β ; IC: intervalo de confianza (límite inferior; límite superior); ESE: estrato socioeconómico; CT: colesterol total; LDLc: colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad; HDLc: colesterol unido a la lipoproteína de alta densidad; TGL: triglicéridos.

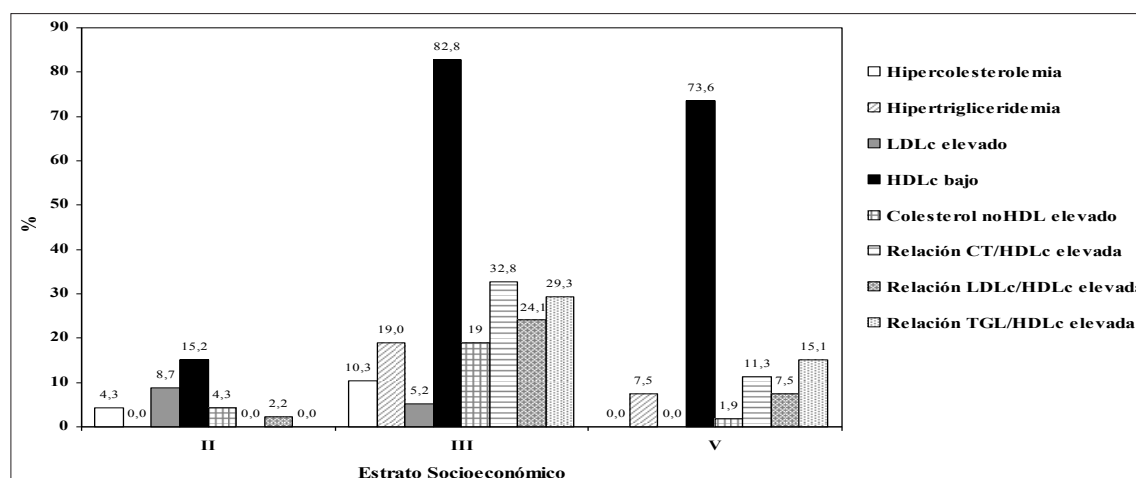


Fig. 2. Frecuencia de niños con alteraciones del perfil lipídico de acuerdo al estrato socioeconómico. n= 50 (estrato II), 58 (estrato III), 53 (estrato V). Porcentajes calculados con base al número total de niños en cada estrato socioeconómico. CT: colesterol total; LDLc: colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad; HDLc: colesterol unido a la lipoproteína de alta densidad; TGL: triglicéridos

del perfil lipídico según ESE. Todas las alteraciones se encontraron significativamente asociadas al ESE ($p < 0,05$) con la única excepción del LDLc elevado. El ESE medio fue el estrato que mostró las frecuencias más altas de todas las alteraciones lipídicas evaluadas (excepto para LDLc elevado). El número de casos de hipertrigliceridemia, HDLc bajo, relación CT/HDLc elevada, relación LDLc/HDLc elevada y relación TGL/HDLc elevada fue más alto en los estratos III y V en comparación con el estrato II, siendo esto último más evidentes en el grupo de clase media.

DISCUSIÓN

Durante la edad escolar los niños suelen mostrar un alto grado de independencia que les permite seleccionar, adquirir y consumir los alimentos por sí mismos, asumiendo frecuentemente patrones inadecuados de ingesta dietética que los colocan en situación de vulnerabilidad para desarrollar malnutrición así como dislipidemias. En este sentido, el Sistema de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SISVAN) presentó para niños entre 7 y 14 años del Edo. Carabobo en 2007 cifras de malnutrición por déficit menores a las observadas en el presente estudio, sin embargo, el mismo sistema también comunicó una mayor frecuencia de malnutrición por exceso¹⁸. Las diferencias pudieran estar relacionadas a las características de los grupos evaluados y a la utilización de diferentes referencias para realizar el diagnóstico del estado nutricional, ya que el SISVAN emplea aquellas construidas por el Instituto Nacional de Nutrición. Por otra parte, es importante destacar que en este trabajo la frecuencia de desnutrición actual y sobrepeso fue ligeramente superior a lo informado por la Fundación Centro de Estudios sobre Crecimiento y Desarrollo de la población venezolana (FUNDACREDESA) en el estudio "Situación de vida y Movilidad social" del año 2001, donde se encontraron porcentajes de 11% y 12% para déficit y exceso respectivamente, en niños de 7 años de edad provenientes de 17 ciudades de Venezuela, entre ellas Valencia¹⁹. Esta situación podría obedecer a un paulatino deterioro de la calidad de la dieta del venezolano a causa de la situación económica nacional, en este sentido Bonilla²⁰ señaló que, entre 1999 y 2007, la variación del valor del salario en términos reales (148,5%) se mostró en desventaja frente a la variación del índice de precios al consumidor (199,5%), un indicador de inflación. En el mismo orden de ideas, al revisar los datos aportados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) se encuentra que, entre el segundo trimestre del 2003 y el segundo trimestre del 2007, el consumo aparente diario/persona de varios de los diez productos más consumidos (ej. harina de maíz, plátano, pasta, arroz, leche líquida, carne de res) descendió, incluso no solo entre los individuos de ESE V sino también entre aquellos que se ubicaron en los ESE más elevados, llamando la atención que

un alimento de alto valor biológico como es el pescado no permaneció entre los alimentos más consumidos por el ESE V para el 2007²¹.

En escolares colombianos^{22,23} se ha informado una frecuencia de malnutrición por exceso comparable a la observada en el presente estudio mientras que se ha encontrado una prevalencia menor de malnutrición por déficit de peso (2,5%). Recientemente, entre escolares de la región metropolitana de Santiago de Chile, también Liberona et al.²⁴ han observado una frecuencia menor de peso bajo (2,0%) mientras que la de exceso de peso (39,0%) supera la demostrada en la presente investigación. Situación similar se advierte cuando se comparan los datos de este estudio con los hallados en niños españoles²⁵.

La coexistencia de desnutrición y malnutrición por exceso en la muestra estudiada es otro aspecto destacable. Dicho fenómeno puede atribuirse al hecho de que los países latinoamericanos como Venezuela están sufriendo una transición nutricional atribuida a la adopción de hábitos sedentarios y dietas hipercalóricas ricas sobretodo en azúcares refinados, lo que en conjunto favorece el aumento del tejido adiposo.

En este estudio, el IMC de los niños de estrato II (alto) fue significativamente más elevado en comparación a los niños de estrato V (pobreza crítica). También los casos de déficit fueron más frecuentes entre los niños de estrato V mientras que los casos de sobrepeso/obesidad fueron más numerosos entre aquellos que pertenecían al estrato II y III (medio), aunque no se revelaron diferencias estadísticamente significativas probablemente por el tamaño de la muestra estudiada. Una investigación realizada en escolares guatemaltecos demostró una asociación directa significativa entre el estado nutricional antropométrico y la clase social²⁶. Monteiro et al.⁷ en una revisión concluyeron que la relación obesidad-clase social en naciones en desarrollo se torna negativa, especialmente entre las mujeres, en los países que alcanzan un producto nacional bruto per cápita de 2500 \$, lo cual corresponde a economías de ingresos bajo-medio. Venezuela, está clasificada por el Banco Mundial entre las economías de ingreso medio-alto, por lo que se esperaba encontrar entre los niños evaluados la relación negativa referida por Monteiro et al. No obstante, por la natural mayor vulnerabilidad que presentan los menores ante todas aquellas situaciones que condicionan la ingesta de alimentos y su estado nutricional, es probable que en los niños tal relación no se refleje de la misma manera que en los adultos, ya que se ha descrito que es común encontrar en los hogares pobres de los países que sufren transición nutricional la llamada "malnutrición paradójica", donde la madre es obesa y el niño es desnutrido²⁷.

En la actualidad se ha concedido gran interés al estudio del perfil lipídico en los niños, debido al

papel protagónico que ejercen las dislipidemias en el proceso aterogénico y el riesgo cardiovascular. En el grupo total de niños estudiados y por estratos separados, las concentraciones medias de los indicadores del perfil lipídico se encontraron dentro de los valores de referencia establecidos, a excepción del HDLc cuyo valor promedio se ubicó por debajo de los límites aceptados. Esto último, también ya se ha evidenciado previamente en un grupo de preescolares de la ciudad Valencia²⁸. Por otro lado, en nuestro estudio, las niñas presentaron niveles más elevados de CT, TGL, colesterol noHDL y las relaciones CT/HDLc con respecto a los niños, lo cual coincide con lo observado por otros autores^{29,30}.

Los niveles promedio de CT, LDLc, HDLc y triglicéridos así como las relaciones CT/HDLc y LDLc/HDLc en este trabajo fueron inferiores a los informados por otros investigadores en niños brasileños⁹. Además, se advierte una tendencia a la disminución progresiva de las cifras de CT y sus fracciones en la infancia venezolana en los últimos años si se contrastan los datos de la presente investigación con los mostrados por FUNDACREDESA en el año 2001¹⁹. Una revisión de estudios epidemiológicos ha demostrado que los niveles de CT y HDLc tienden a ser bajos en hombres y jóvenes de países que consumen dietas altas en carbohidratos y bajas en grasa³¹.

A pesar de que la aplicación de diferentes puntos de corte para definir las dislipidemias dificulta significativamente establecer comparaciones entre los datos obtenidos en este estudio y aquellos generados por otros autores, se puede indicar que las frecuencias de las diferentes dislipidemias analizadas fueron menores a las informadas en niños brasileños⁹ y jóvenes norteamericanos entre 10 y 18 años³² aunque en general fueron más elevadas respecto de las encontradas en preescolares valencianos²⁸. Por otra parte, los resultados de esta investigación también reflejan que la dislipidemia más frecuente fue la disminución del HDLc por debajo de lo recomendado (59,9%), al igual que en otros trabajos realizados en Venezuela³³ y Brasil³⁴ pero a diferencia de lo observado en niños de cuatro provincias españolas³⁵, en quienes dicha frecuencia osciló entre 8 y 19%. La alta frecuencia de valores bajos de HDLc encontrada en la muestra estudiada pudiera obedecer al consumo deficitario de grasa e ingesta excesiva de carbohidratos, no obstante, es importante recordar que el incremento de la adiposidad corporal y el sedentarismo son factores que también se asocian a la disminución de las cifras de HDLc. Futuros estudios deben verificar si en la población venezolana existen variantes genéticas que condicionen esa disminución o solo se debe a los factores ambientales/conductuales ya mencionados. Merecen especial atención los resultados encontrados en el presente estudio en lo relacionado a colesterol

noHDL y al índice TGL/HDLc. En general son escasos los reportes de estos marcadores en los niños y más aún en la población infantil venezolana. Según la revisión bibliográfica realizada, este es el primer reporte de asociación entre el ESE y los indicadores antes señalados en niños venezolanos. El colesterol noHDL incluye cuantitativamente todas las lipoproteínas aterogénicas que contienen apolipoproteína B (VLDL, IDL, LDL y lipoproteína a), planteándose como una medida más simple y de mayor utilidad que el LDLc para evaluar el riesgo de enfermedad arterial coronaria³⁶.

Por su parte, la relación TGL/HDLc se ha propuesto como un marcador de riesgo cardiovascular al asociar su aumento a insulinoresistencia y disminución del diámetro de las partículas de LDL¹⁴. Las concentraciones de colesterol noHDL encontradas en el presente trabajo son comparables a las evidenciadas en los niños de 5 a 11 años incluidos en el Estudio de Bogalusa¹² y la frecuencia de colesterol no HDL elevado encontrada en este trabajo es ligeramente inferior a la observada en escolares turcos²⁹ pero más elevada que la evidenciada en escolares brasileños⁹. En el presente trabajo, los valores de colesterol noHDL y TGL/HDLc más elevados en las niñas reflejan las diferencias de colesterol y TGL en favor del género femenino. En un grupo de 67 escolares merideños, en el año 2008, Quijada y cols.³⁷ informaron una relación TGL/HDLc promedio en todos los grupos (normopeso, sobrepeso y obesidad) superior a la encontrada en la presente investigación, hallándose ésta en correlación positiva con el IMC y la presión arterial media. En nuestro estudio la frecuencia de TGL/HDLc elevada fue mayor (15,9%) a la demostrada en una muestra de 370 escolares merideños³³, en quienes la frecuencia de TGL/HDLc > 3,5 fue de 10%. Probablemente diferencias regionales en la dieta consumida por los escolares expliquen tal contraste.

Después de ajustar por género e IMC, en comparación con los niños de estrato II (alto), los escolares que pertenecieron a los estratos III (medio) y V (pobreza crítica) mostraron valores significativamente más elevados de TGL y de todos los índices calculados mientras que sus valores de HDLc fueron más bajos. Lo anterior se reflejó en las frecuencias de la mayoría de las dislipidemias evaluadas, las cuales fueron más altas en los escolares de estrato medio y bajo, sobre todo en los primeros. También es importante señalar que cuando se contrastan las frecuencias de dislipidemia entre los niños en pobreza crítica y los de clase alta, se encuentra que la hipercolesterolemia y la elevación de LDLc fueron más frecuentes en el estrato II (alto), hecho que pudiera estar en relación con las diferencias que en cuanto a consumo dietético se han demostrado entre las clases sociales venezolanas. En tal

sentido, si se contrastan los datos informados por Del Real et al.³⁸ en niños valencianos de bajos recursos económicos con los obtenidos en niños y adolescentes caraqueños de estrato alto por Moya et al.³⁹, se observa que el poder adquisitivo de los estratos superiores para la compra de alimentos de mayor valor biológico se manifiesta en la ingesta de porcentajes más elevados de energía provenientes de grasas y proteínas. La situación anterior podría condicionar la elevación de las concentraciones plasmáticas de colesterol entre los niños de clase alta, mientras que el consumo elevado de carbohidratos en los ESE más bajos sería uno de los factores condicionantes de la frecuencia observada de las dislipidemias relacionadas con TGL elevados y HDLc bajo en los estratos III y V. En línea con nuestros resultados, Velásquez et al.²⁸ evidenció un patrón lipídico más desfavorable entre preescolares venezolanos de estrato IV y V (pobreza relativa y crítica) cuando lo comparó con el de preescolares de estrato II (clase media alta). Asimismo, Gracia et al.⁴⁰ observó concentraciones más elevadas de CT, LDLc y de TGL así como cifras más bajas de HDLc en niños colombianos de clase media en relación a las mostradas por niños de estrato alto o bajo.

Investigadores en Sudáfrica⁴¹ han demostrado una asociación directa entre el nivel socioeconómico y los niveles de CT, LDLc y TGL, mientras que para las cifras de HDLc se ha encontrado una relación inversa. Todo lo contrario se ha evidenciado en Estados Unidos de Norteamérica⁴². Hace casi dos décadas atrás Marmot⁴³ propuso que la dirección de la asociación entre enfermedad cardíaca coronaria y nivel socioeconómico estaría relacionada con el estado de desarrollo económico de las sociedades, planteándose que la evolución socioeconómica de los países trae consigo un perfil más aterogénico para los más desprovistos, debido a que las clases más altas tendrían mayores posibilidades para adoptar estilos de vida saludables, no solo por su poder adquisitivo sino por su capacidad de trasladar efectivamente su educación y conocimientos en acciones preventivas para su salud cardiovascular.

Con base a los resultados encontrados en el presente estudio, es posible plantear que Venezuela se encuentre en un situación intermedia, según la cual la clase media venezolana aún no habría adoptado estilos saludables al igual que lo han hecho la clase alta estadounidense. A este respecto, las familias venezolanas de estrato III están compuestas por jefes de familia y/o madres con un nivel de educación que alcanza primordialmente bachillerato (incompleto en muchos casos), por lo que no necesariamente tengan una educación nutricional que les permita seleccionar apropiadamente los alimentos y distribuir racionalmente el presupuesto en función de esa

selección. Por ese mismo nivel de educación y mayor poder adquisitivo, tales familias podrían ser propensas a favorecer el sedentarismo y el aumento de peso corporal, pues serían capaces de mantener modestos automóviles ó pagar transporte para el traslado de los niños desde y hacia las escuelas, además de adquirir juegos de video y computadoras como medio de prestigio social, todo lo cual es obviamente de menor acceso para aquellos niños que viven en situación de extrema pobreza (estrato V). De esta forma, diferencias en alimentación y actividad física podrían entonces explicar esa situación intermedia en la cual posiblemente se encontraría Venezuela con respecto a la asociación lípidos-ESE.

En conclusión, en este estudio los escolares de clase media y baja mostraron un perfil lipídico de mayor riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares durante la adultez que los niños de estrato alto, coexistiendo mayor frecuencia de obesidad y dislipidemias en el estrato medio. La hipercolesterolemia no pareció ser un problema de alta frecuencia en la muestra estudiada. Por el contrario, las frecuencias de hipertrigliceridemia, colesterol noHDLc elevado, relación LDLc/HDLc alta, relación CT/HDLc alta, relación TGL/HDLc elevada y de HDLc bajo fueron notorias, sobre todo en el caso de las tres últimas alteraciones. Las estrategias de prevención de enfermedades cardiovasculares a nivel escolar deberán dirigirse a promover primordialmente el consumo de una dieta más balanceada y el incremento de la actividad física, a los fines de disminuir el exceso de peso y los niveles plasmáticos de triglicéridos así como elevar las concentraciones de HDLc. Otros estudios de representatividad nacional deberán confirmar los resultados de esta investigación así como evaluar la posible continuidad o transferencia de la relación lípidos-ESE evidenciada a otras etapas de la vida como la adolescencia y la adultez. Esto último sería de especial prioridad en los estratos medios donde podría producirse un aumento considerable de la incidencia de enfermedades cardiometabólicas en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio del Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela. Anuario de Mortalidad 2006. Caracas: MPPS de Venezuela; 2007.
2. Zieske AW, Malcom GT, Strong JP. Natural history and risk factors of atherosclerosis in children and youth: the PDAY study. *Pediatr Pathol Mol Med* 2002; 21: 213-237.
3. Lin Y, Mousa SS, Elshourbagy N, Mousa SA. Current status and future directions in lipid management: emphasizing low-density

- lipoproteins, high-density lipoproteins, and triglycerides as targets for therapy. *Vasc Health Risk Manag* 2010;6:73-85.
4. Nicklas TA, von Duvillard SP, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipidemia in adults: the Bogalusa Heart Study. *Int J Sports Med* 2002;23 Suppl 1:S39-43.
 5. Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93(11 Suppl 1):S9-30.
 6. Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Morales M, Yang SJ, Zakeri I, Berenson GS. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Eur J Clin Nutr* 2006;60:48-57.
 7. Monteiro CA, Moura EC, Conde WL, Popkin BM. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Bull World Health Organ* 2004;82:940-946.
 8. Cesani MF, Luis MA, Torres MF, Castro LE, Quintero FA, Luna ME et al. Overweight and obesity in schoolchildren from Brandsen and its relationship with socio-environmental characteristics of residence. *Arch Argent Pediatr* 2010;108:294-302.
 9. Giuliano Ide C, Coutinho MS, Freitas SF, Pires MM, Zunino JN, Ribeiro RQ. Serum lipids in school kids and adolescents from Florianópolis, SC, Brazil--Healthy Floripa 2040 study. *Arq Bras Cardiol* 2005;85:85-91.
 10. Fundación Centro de Estudios sobre Crecimiento y Desarrollo de la población venezolana. Proyecto Venezuela. Caracas: Fundacredesa; 1993.
 11. National Cholesterol Education Program. Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics* 1992;89(3 Pt 2):525-584.
 12. Srinivasan SR, Frontini MG, Xu J, Berenson GS. Utility of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels in predicting adult dyslipidemia and other cardiovascular risks: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2006;118:201-206.
 13. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Summary of the Second Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). *JAMA* 1993;269:3015-3023.
 14. McLaughlin T, Reaven G, Abbasi F, Lamendola C, Saad M, Waters D et al. Is there a simple way to identify insulin-resistant individuals at increased risk of cardiovascular disease?. *Am J Cardiol* 2005;96:399-404.
 15. López M, Landaeta M. Manual de Crecimiento y Desarrollo. Caracas: Sociedad venezolana de Puericultura y Pediatría/Fundacredesa/Serono; 1991.
 16. Henríquez G. Evaluación del Estado Nutricional. En: Henríquez G, Landaeta M, Dinni E, editores. *Nutrición en Pediatría*. Caracas: Centro de atención nutricional infantil Antimano; 1999. p.17-62.
 17. Méndez H. Sociedad y estratificación. Método Graffar-Méndez Castellano. Caracas: Fundacredesa; 1994.
 18. Instituto Nacional de Nutrición. Boletín informativo del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. (SISVAN). Caracas: Instituto Nacional de Nutrición; 2008.
 19. Fundación Centro de Estudios sobre crecimiento y desarrollo de la población venezolana. Indicadores de Situación de Vida. Movilidad Social años 1995-2001. Estudio Nacional. Caracas: Fundacredesa; 2001.
 20. Bonilla J. El Salario Mínimo en Venezuela: Algunas Consideraciones Generales. *Gaceta Laboral* 2009;15:29-55.
 21. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de seguimiento al consumo de alimentos. Caracas: Instituto Nacional de Estadística; 2004; [accesado 15 Ene 2012]. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/consumo/seleccionconsumo.asp>
 22. McDonald CM, Baylin A, Arsenault JE, Mora-Plazas M, Villamor E. Overweight is more prevalent than stunting and is associated with socioeconomic status, maternal obesity, and a snacking dietary pattern in school children from Bogota, Colombia. *J Nutr* 2009;139:370-376.
 23. Isanaka S, Mora-Plazas M, Lopez-Arana S, Baylin A, Villamor E. Food insecurity is highly prevalent and predicts underweight but not overweight in adults and school children from Bogotá, Colombia. *J Nutr* 2007;137:2747-2755.
 24. Liberona Y, Castillo O, Engler V, Villarroel L, Rozowski J. Nutritional profile of schoolchildren from different socio-economic levels in Santiago, Chile. *Public Health Nutr* 2011;14:142-149.
 25. Martínez-Vizcaíno V, Sánchez M, Moya P, Solera M, Notario B, Salcedo F et al. Trends in excess weight and thinness among Spanish schoolchildren in the period 1992-2004: the Cuenca study. *Public Health Nutr* 2009;12:1015-1018.
 26. Groeneveld IF, Solomons NW, Doak CM. Nutritional status of urban schoolchildren of high and low socioeconomic status in Quetzaltenango, Guatemala. *Rev Panam Salud Pública* 2007;22:169-177.

27. Garrett JL, Ruel MT. Stunted child-overweight mother pairs: prevalence and association with economic development and urbanization. *Food Nutr Bull* 2005; 26:209-221.
28. Velásquez E, Baron MA, Solano L, Páez MC, Llovera D, Portillo Z. Perfil lipídico en preescolares venezolanos según nivel socioeconómico. *Arch Latinoam Nutr* 2006;56: 22-28.
29. Uçar B, Kiliç Z, Dinleyici EC, Colak O, Güneş E. Serum lipid profiles including non-high density lipoprotein cholesterol levels in Turkish school-children. *Anadolu Kardiyol Derg* 2007;7:415-420.
30. Poveda E, Callas N, Baracaldo C, Castillo C, Hernández P, Guerra M. Lipid and apoprotein A-I and B-100 levels in school children school from five central-eastern provinces of Colombia. *Biomédica* 2007;27:385-399.
31. Knuiman JT, West CE, Katan MB, Hautvast JG. Total cholesterol and high density lipoprotein cholesterol levels in populations differing in fat and carbohydrate intake. *Arteriosclerosis* 1987;7:612-619.
32. Li J, Motsko SP, Goehring EL Jr, Tave A, Pezzullo JC, Jones JK. Prevalence of pediatric dyslipidemia: comparison of a population-based claims database to national surveys. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2010;19:1031-1040.
33. Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez-Pérez R, Camacho N, Molina Z, Cichetti R, Villarroel V, Fargier A, Arata-Bellabarba G. Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr* 2009;56:218-226.
34. Pereira PB, Arruda IK, Cavalcanti AM, Diniz Ada S. Lipid profile of schoolchildren from Recife, PE. *Arq Bras Cardiol* 2010;95:606-613.
35. Garcés C, de Oya M; Investigadores del estudio Cuatro Provincias. Cardiovascular risk factors in children. Main findings of the Four Provinces study. *Rev Esp Cardiol* 2007;60:517-524.
36. Rana JS, Boekholdt SM. Should we change our lipid management strategies to focus on non-high-density lipoprotein cholesterol?. *Curr Opin Cardiol* 2010;25:622-626.
37. Quijada Z, Paoli M, Zerpa Y, Camacho N, Cichetti R, Villarroel V et al. The triglyceride/HDL-cholesterol ratio as a marker of cardiovascular risk in obese children; association with traditional and emergent risk factors. *Pediatr Diabetes* 2008;9:464-471.
38. Del Real S, Fajardo Z, Solano L, Páez MC, Sánchez A. Patrón de consumo de alimentos en niños de una comunidad urbana al norte de Valencia, Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2005;55:279-286.
39. Moya Z, Bauce G, Mata E, Córdova M. Consumo energético y de macronutrientes en niños y adolescentes de Caracas de 4 a 17 años. *An Venez Nutr* 2000;13:101-107.
40. Gracia B, de Plata C, Méndez F, Cruz M, Leiva J, Conde L et al. Evaluation of early manifestations of chronic non transmitted diseases risk in school population in Cali – Colombia. *Arch Latinoam Nutr* 2005;55:267-278.
41. THUSA study, Vorster HH, Kruger A, Venter CS, Margetts BM, Macintyre UE. Cardiovascular disease risk factors and socio-economic position of Africans in transition: the THUSA study. *Cardiovasc J Afr* 2007;18:282-289.
42. Albert MA, Glynn RJ, Buring J, Ridker PM. Impact of traditional and novel risk factors on the relationship between socioeconomic status and incident cardiovascular events. *Circulation* 2006;114:2619-2626.
43. Marmot M. Coronary heart disease: rise and fall of a modern epidemic. En M Marmot M y Elliot P, editores. *Coronary Heart Disease Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1992. p.3-19.