

ARTICULO ORIGINAL – ORIGINAL ARTICLE

**Crecimiento y Desarrollo Humanos**

**Índice de masa corporal y perfil lipídico en adolescentes venezolanos de la región centro norte costera**

*Solángel Higuera,<sup>1</sup> Melissa Arria,<sup>4</sup> Yadira Vera,<sup>2</sup> Rafael Sanz.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Coordinación de Bioquímica y Hematología, <sup>2</sup>Coordinación de Crecimiento y Desarrollo, Dirección de Investigación en Ciencias Biológicas, <sup>3</sup>Coordinación de Estadística, Dirección de Estudios Poblacionales, Fundación Centro de Estudios sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA), Ministerio del Poder Popular para las Comunas y Protección Social, Caracas, Venezuela. <sup>4</sup>Centro de Medicina Experimental, Laboratorio de Genética Humana. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias. Caracas, Venezuela.*

*\*E-mail: sadrianah@hotmail.com*

*Acta Científica Estudiantil 2009; 7(3):150-157.*

*Recibido 23 Sep 09 – Aceptado 27 Sep 09*

**Resumen**

La adolescencia es un período importante en el desarrollo humano, debido a todos los cambios fisiológicos, físicos y psicológicos que ocurren y que pueden afectar el bienestar nutricional del adolescente. Un reflejo de ello es la obesidad, cuyo desarrollo durante las etapas de crecimiento y maduración determina su presencia en la edad adulta; para ello se determinó el índice de masa corporal (IMC) y su relación con los lípidos séricos, como indicadores del estado nutricional, así como de riesgo para enfermedades cardiovasculares. La investigación se realizó en 1.776 individuos de ambos sexos, con edades comprendidas entre 12 y 19,99 años, seleccionados de cinco estados venezolanos (Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda y Vargas). El análisis de los datos incluyó medidas de tendencia central y de dispersión, pruebas de ANOVA, y pruebas Post Hoc. En los adolescentes evaluados la prevalencia del IMC por encima del percentil 90 estuvo entre 14 y 18,7%, siendo mayor en las adolescentes; a medida que fue aumentando el IMC, fue incrementándose los niveles de colesterol total siendo significativamente mayores en el sexo femenino. Aquellos adolescentes femeninos y masculinos, que presentaron IMC en exceso, presentaron niveles significativamente mayores de triglicéridos con respecto a aquellos con un IMC en déficit e IMC adecuado, siendo mayores en las adolescentes; se observó también que fue descendiendo los niveles de HDL; sin embargo estos niveles de lípidos séricos resultaron adecuados tanto para los individuos del sexo masculino como femenino.

**Palabras Clave:** Índice de masa corporal, perfil lipídico, adolescentes.

*(fuente: DeCS Bireme)*

**Abstract**

[Body mass index and lipid profile in venezuelan teenagers from coast northcentral region]

Adolescence is an important period in human development, due to all the physiological, physical and psychological changes that occurred and can affect the nutritional wealth of the teenager. A reflex of this is the obesity, which development during growth and maturation stages determinate its presence in the adulthood; for this reason the body mass index (BMI) was determined and its relationship with serum lipid, as indicators of nutritional status, as well as risk for cardiovascular diseases. Research was done in 1,776 individuals of both sexes with an age between 12 and 19.99 y-old, selected from five Venezuelan states (Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda and Vargas). Data analysis included central trend measures, dispersion, ANOVA test and Post Hoc tests. In the evaluated teenagers prevalence of BMI higher than percentile 90 was between 14 and 18.7%, being higher in teenagers; gradually increasing the BMI, total cholesterol levels were significantly higher in the females. Those female and males with an elevated BMI, presented significantly higher levels of triglycerides compared to those with normal and deficient BMI, being higher in teenagers; also was observed the was low when HDL levels were decreasing; however, these levels of serum lipids resulted appropriated either for males as well for females.

**Key Words:** body mass index, lipid profile, teenagers.

*(source: DeCS Bireme)*

## Introducción

Desde el punto de vista fisiológico, la adolescencia inicia con la aparición de las características sexuales secundarias y termina con el cese del crecimiento somático. Éste es un período importante en el desarrollo humano, debido a todos los cambios fisiológicos, físicos y psicológicos que ocurren y que pueden afectar el bienestar nutricional del adolescente [1]. Un reflejo de ello es la obesidad, cuya prevalencia constituye un problema creciente de salud pública, no sólo en la población adulta en todo el mundo, sino también está siendo observada en edades más tempranas [2]. El desarrollo de la obesidad durante las etapas de crecimiento y maduración no sólo determina su presencia durante la edad adulta [3], sino también ha sido relacionada con un mayor riesgo de padecer alteraciones metabólicas (dislipidemia, diabetes), así como de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta [4]. Se ha señalado que existe una correlación entre el grado de adiposidad expresada por el peso, la grasa subcutánea y el índice de masa muscular como factores que condicionan un perfil lipídico aterogénico, caracterizado por la elevación de colesterol total, LDL - colesterol (lipoproteína de baja densidad, del inglés Low Density Lipoproteins), VLDL - colesterol (lipoproteína de muy baja densidad, del inglés Very Low Density Lipoproteins) y Triglicéridos; y un descenso de HDL - colesterol (lipoproteína de alta densidad, del inglés High Density Lipoproteins), tanto en los niños como en la población adulta [5].

Es bien sabido que las necesidades nutricionales de los individuos varían en cada etapa de la vida, así como también en cada proceso fisiológico; y son muchos los autores que concuerdan que con una nutrición adecuada en las etapas tempranas de la vida, existiría una menor probabilidad de contraer o desarrollar enfermedades, ya sea en la infancia y/o en la edad adulta. Una adecuada alimentación se traduciría en un mejor desarrollo psicomotor e intelectual, en una mejor composición corporal, una mejor capacidad cognitiva, mayor rendimiento escolar, mejor respuesta inmunológica, mayor capacidad para el trabajo físico y disminución del desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, tales como la hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes, entre otras.

En estudios epidemiológicos las variables antropométricas comúnmente utilizadas son la talla y el peso. El índice de masa corporal (IMC), como una relación entre el peso y la talla al cuadrado, es el indicador más usado y

recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para evaluar antropométricamente el estado nutricional de la población menor de 20 años, ya que el mismo muestra grandes diferencias mediadas por la genética, la variabilidad individual, la influencia del medio ambiente y la alimentación [6]. Sin embargo, se ha descrito que su correlación con la grasa corporal disminuye de 0,90 en los prepúberes a 0,32 en los púberes [7,8], señalando la importancia de mejorar su sensibilidad, teniendo en cuenta la raza, el sexo y el grupo de edad de la población evaluada.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo fue determinar el índice de masa corporal en un grupo de adolescentes de 12 a 19,99 años y evaluar su relación con las concentraciones séricas de lípidos, a fin de conocer el estado nutricional, así como el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en el mencionado grupo de individuos, provenientes de la región centro norte costera de Venezuela.

## Materiales y Métodos

Se estudiaron individuos de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 12 y 19,99 años, seleccionados de los estados Aragua, Carabobo, Miranda, Distrito Capital y Vargas, como parte de la muestra total recolectada durante el Segundo Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo de la población venezolana (SENACREDH), entre abril de 2007 hasta noviembre de 2008 por la Fundación Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA). La selección de la muestra se realizó de manera probabilística, utilizando la información del XIII Censo Nacional de Población y Vivienda 2001, generada por el Instituto Nacional de Estadística y la clase de muestreo fue polietápico estratificado sistemático. Los criterios de selección fueron, adolescentes con perfil lipídico y que contaran además con las variables antropométricas de talla y peso.

Las muestras de sangre se obtuvieron por venopunción, en tubos al vacío marca Vacuum Diagnostics® sin anticoagulantes, previo ayuno. El colesterol, triglicéridos y HDL-colesterol fueron determinados en suero, por métodos enzimáticos y colorimétricos comercializados usando equipos de análisis automatizados y sueros controles de niveles normales y elevados para asegurar la calidad de los resultados. Los valores de LDL - colesterol y VLDL - colesterol fueron calculados usando la fórmula de Friedewald [9]. Los individuos estudiados aceptaron su participación

voluntaria, firmando un consentimiento por escrito, en el caso de los menores de edad, el consentimiento fue otorgado por sus representantes.

Para la clasificación de las variables lipídicas colesterol total, triglicéridos y LDL – colesterol, se utilizaron los valores de referencia establecidos para la población venezolana por el ILIB [10] (del inglés International Lipid Information Bureau), capítulo Venezuela en el año 2000. Debido a que este consenso no establece los puntos de corte del HDL – colesterol para niños, niñas y adolescentes; se utilizó como valor de referencia los recomendados por el Programa de Educación Nacional de Colesterol (del inglés National Cholesterol Education Program o NCEP) [11].

Para la caracterización del IMC se utilizaron los percentiles (p) de la referencia nacional [12]. Los valores límites utilizados para establecer las categorías del estado nutricional de acuerdo a este indicador fueron: Normal  $\geq p$  10 a  $\leq p$  90; Déficit  $< p$  10; Exceso  $> p$  90. Este indicador se determinó mediante la fórmula:  $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$  y se expresa en  $Kg/m^2$  [12, 13, 14].

#### Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados y validados estadísticamente a través del programa de computación Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) ® V 7.5. Se calcularon estadísticos descriptivos basada en las medidas de tendencia central como la media y desviación estándar como medida de dispersión, t de Student, así como también se realizaron pruebas de proporciones, pruebas de análisis de varianza (ANOVA), y pruebas Post Hoc para determinar la existencia de diferencias significativas entre variables y grupos comparados. Las diferencias fueron consideradas como significativas cuando el valor de p fue menor de 0,05 ( $p < 0,05$ ).

#### Resultados

En el estudio fueron evaluados 1.776 individuos, de los cuales 892 (50,2%) fueron del sexo femenino y 884 (49,8%) del sexo masculino, distribuidos en dos grupos de edad, de 12 a 14,99 años y de 15 a 19,99 años. Al clasificar a los adolescentes de acuerdo al IMC calculado, se encontró entre un 67,7 y 76,7% de individuos dentro del rango de normalidad ( $p$  10 a  $p$  90). Por el contrario, entre el 14 y el 18,7% de los adolescentes presentó un IMC por encima del percentil 90, clasificado como exceso. En ambos grupos de edad, la prevalencia de IMC por encima

de lo normal fue mayor en el sexo femenino, sin embargo no se encontró diferencias significativas, ni para el grupo de 12 a 14,99 años ( $p=0,164$ ), ni para el grupo de 15 a 19,99 años ( $p=0,375$ ) (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Distribución de la población adolescente de la región Centro Norte Costera de acuerdo al sexo y grupos de edad según las categorías del IMC.

Grupos de Edad (años)	Sexo	IMC ( $kg/m^2$ )					
		Déficit		Normal		Exceso	
		n	%	n	%	n	%
12 a 14,99	Masculino	50	9,3	411	76,7	75	14
	Femenino	52	9,8	395	74,1	86	*16,1
15 a 19,99	Masculino	31	8,9	261	75	56	16,1
	Femenino	49	13,6	243	67,7	67	**18,7

\* Prueba de proporciones  $p = 0,164$ ; \*\* Prueba de proporciones  $p = 0,375$ .

Al evaluar los niveles séricos del perfil lipídico en los diferentes grupos de edad y sexo, se observó que las adolescentes del sexo femenino presentaron niveles de Colesterol Total significativamente mayores al sexo masculino (cuadro 2), tanto en el grupo de 12 a 14,99 años y de 15 a 19,99 años ( $p < 0,0001$ ).

**Cuadro 2.** Promedios y sus desviaciones estándar de los lípidos séricos y del IMC en adolescentes venezolanos de la región Centro Norte Costera según el grupo de edad y sexo.

Variables	Grupo de Edad (años)			
	12 a 14,99		15 a 19,99	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Colesterol Total (mg/dL)	145,79 ± 29,30	152,21 ± 28,94*	141,22 ± 26,79	155,25 ± 31,81*
LDL – colesterol (mg/dL)	87,44 ± 26,06	92,13 ± 26,55**	83,31 ± 24,28	93,19 ± 30,00*
HDL – colesterol (mg/dL)	44,66 ± 11,52	45,19 ± 11,95	43,40 ± 10,36*	48,23 ± 11,93
Triglicéridos (mg/dL)	71,39 ± 39,79	76,80 ± 43,15	75,73 ± 42,66	74,48 ± 39,84
IMC ( $Kg/m^2$ )	19,33 ± 3,76	20,13 ± 3,90	21,19 ± 3,91	21,81 ± 4,11

\*Masculino Vs. Femenino: t de Student para  $\alpha = 0,05$ .  $p < 0,0001$

\*\* Masculino Vs. Femenino: t de Student para  $\alpha = 0,05$ .  $p = 0,003$

El mismo comportamiento se observó en el caso de las LDL en ambos grupos de edad ( $p=0,003$  y  $p<0,0001$  respectivamente). Al estudiar la prevalencia de colesterol total en “alto riesgo”, éstas no fueron significativamente diferentes por sexo, excepto en el grupo de edad de 15 a 19,99 años, en donde se halló una mayor prevalencia en el sexo femenino ( $p<0,0001$ ) (cuadro 3).

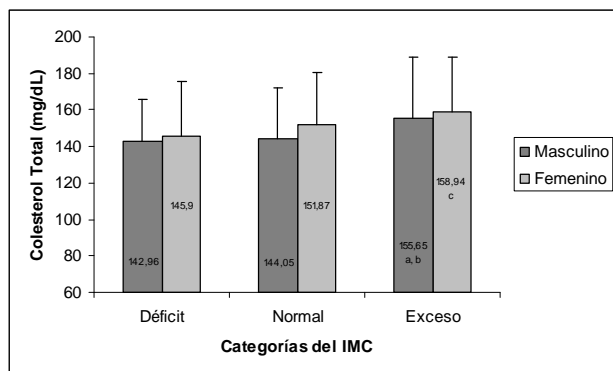
**Cuadro 3.** Distribución del grupo de adolescentes de la región Centro Norte Costera según los niveles de colesterol total<sup>a</sup> de acuerdo al sexo y grupo de edad.

Grupo de Edad (años)	Categoría	Sexo			
		Masculino		Femenino	
		n	%	n	%
12 a 14,99	Deseable	445	80,8	411	75,3
	Riesgo	81	14,7	104	19
	Potencial	25	4,5	31	5,7
	Alto Riesgo	306	85,2	255	68,4
15 a 19,99	Deseable	47	13,1	85	22,8
	Riesgo	68	1,7	33	8,8*
	Potencial				
	Alto Riesgo				

<sup>a</sup> Según Consenso Venezolano de Lípidos (2000); Deseable <170 mg/dL; Riesgo Potencial 170 - 199 mg/dL; Alto Riesgo  $\geq 200$  mg/dL; \*Chi- cuadrado para  $\alpha = 0,05$ ,  $p < 0,0001$ .

El grupo de adolescentes del sexo masculino con edades entre 15 a 19,99 años tuvieron un promedio significativamente menor de HDL-colesterol con respecto a las adolescentes del mismo grupo de edad ( $p<0,0001$ ).

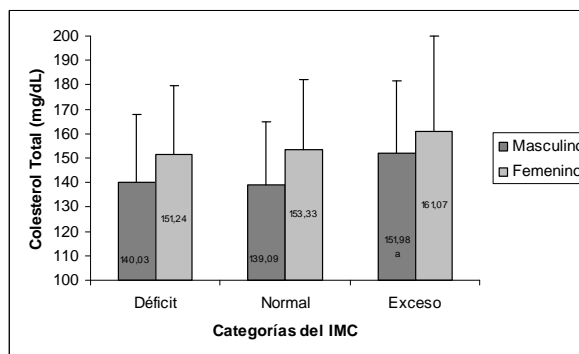
**Figura 1.** Niveles promedios de colesterol total según el índice de masa corporal en adolescentes de 12 a 14,99 años de la región Centro Norte Costera.



Niveles de Colesterol Total de acuerdo a: a Déficit de IMC Vs. Exceso de IMC  $p = 0,038$ ; b Normal IMC Vs. Exceso de IMC  $p = 0,003$ ; c Déficit de IMC Vs. Exceso de IMC  $p = 0,003$ .

Según las categorías del IMC, los adolescentes del grupo de edad entre 12 a 14,99 años con un IMC por encima de lo normal presentaron un promedio de Colesterol Total significativamente mayor, con respecto a los adolescentes con IMC en déficit en ambos sexos, y con respecto a aquellos con un IMC adecuado en el sexo masculino (Figura 1).

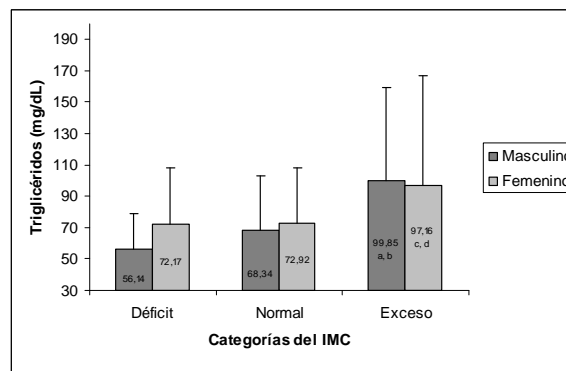
**Figura 2.** Niveles promedios de colesterol total según el índice de masa corporal en adolescentes de 15 a 19,99 años de la región Centro Norte Costera.



Niveles de Colesterol Total de acuerdo a: a Normal IMC Vs. Exceso de IMC  $p=0,003$ .

Por su parte, en el grupo de adolescentes masculinos de 15 a 19,99 años que presentaron exceso de IMC, se encontró un promedio de Colesterol Total significativamente mayor, al ser comparado con aquellos con un IMC normal (Figura 2).

**Figura 3.** Niveles promedios de trigliceridemia según el índice de masa corporal en adolescentes de 12 a 14,99 años de la región Centro Norte Costera.

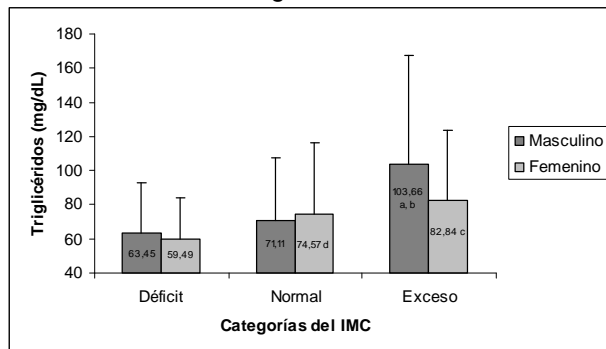


Niveles de Triglicéridos de acuerdo a: a Déficit de IMC Vs. Exceso de IMC  $p<0,0001$ ; b Normal IMC Vs. Exceso de IMC  $p<0,0001$ ; c Déficit de IMC Vs. Exceso de IMC  $p = 0,002$ ; d Normal IMC Vs. Exceso de IMC  $p<0,0001$ .

No fueron observadas diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los promedios de LDL-colesterol presentados en los diferentes grupos de edad clasificados de acuerdo a las categorías del IMC para ambos sexos.

Con respecto a los niveles de triglicéridos, se encontró que los adolescentes de ambos grupos de edad y de ambos sexos, con IMC clasificado como exceso, presentaron un promedio significativamente mayor al ser comparados con los adolescentes con IMC en déficit y con IMC adecuado (Figura 3 y Figura 4).

**Figura 4.** Niveles promedios de triglicéridos según el índice de masa corporal en adolescentes de 15 a 19,99 años de la región Centro Norte Costera.



Niveles de Triglicéridos de acuerdo a:  
 a Déficit de IMC Vs. Exceso de IMC  $p < 0,0001$ ;  
 b Normal IMC Vs. Exceso de IMC  $p < 0,0001$ ;  
 c Déficit de IMC Vs. Normal IMC  $p = 0,039$ ;  
 d Déficit de IMC Vs. Exceso de IMC  $p = 0,005$

Sin embargo al estudiar la prevalencia de triglicéridos en “alto riesgo”, ésta no fue significativamente diferente por grupo de edad ni por sexo.

En el cuadro 4 se muestra los niveles de LDL – colesterol por grupos de edad y sexo, de acuerdo a los criterios del Consenso Venezolano de Lípidos (2000).

En todos los grupos de edad, más del 80% de los adolescentes evaluados presentaron niveles de LDL–Colesterol deseables. Asimismo, la prevalencia de LDL–Colesterol de “alto riesgo” fue significativamente mayor en el sexo femenino ( $p < 0,0001$ ).

En cuanto a los niveles de HDL-colesterol, sólo se observó un promedio significativamente menor en el grupo con IMC clasificado como exceso, el grupo de adolescentes del sexo masculino de 12 a 14,99 años ( $p = 0,01$ ).

**Cuadro 4.** Distribución del grupo de adolescentes de la región Centro Norte Costera según los niveles de LDL – colesterol<sup>a</sup> de acuerdo al sexo y grupo de edad.

Grupo de Edad (años)	Categoría	Sexo			
		Masculino		Femenino	
		n	%	n	%
12 a 14,99	Deseable	452	82	430	78,8
	Riesgo	69	12,5	73	13,4
	Potencial	30	5,4	43	7,9
15 a 19,99	Deseable	308	85,8	264	71
	Riesgo	38	10,6	63	16,9
	Potencial	13	3,6	45	12,1*

<sup>a</sup> Según Consenso Venezolano de Lípidos (2000); Deseable  $< 140$  mg/dL; Riesgo potencial  $140 - 150$  mg/dL; Alto riesgo  $\geq 150$  mg/dL; \* Chi-cuadrado para  $\alpha = 0,05$ .  $p < 0,0001$ .

### Discusión

Se sabe que existen tres períodos de cambios dramáticos en los niveles de colesterol y lipoproteínas, durante el período de crecimiento y desarrollo infantil el primero tiene lugar entre el nacimiento y los dos años de edad, y el segundo durante la pubertad [5]. En este periodo de maduración sexual se producen cambios importantes en el metabolismo de las lipoproteínas, determinados por la acción de las hormonas sexuales. En la muestra de adolescentes venezolanos de la región centro norte costera evaluada, se pudo observar este dimorfismo en las diferentes variables lipídicas estudiadas, encontrándose significación estadística en los promedios de colesterol total, LDL - colesterol y HDL - colesterol al comparar los grupos de individuos por sexo. En los individuos de 15 a 19,99 años, los adolescentes del sexo femenino presentaron valores de colesterol total superiores a los del sexo masculino, resultado que es similar al reportado por Pérez et al. [15], que refleja que los niveles de colesterol a los 15 años fueron significativamente más altos en las adolescentes. El mencionado autor también reseña, que el mismo comportamiento fue obtenido para los niveles de triglicéridos para las edades de 11, 13 y 15 años; en este caso, los resultados de este estudio muestran que las adolescentes presentaron valores superiores que los varones, a excepción de aquellos que se ubicaron en el grupo de edad de 15 a 19,99 años donde se presentó una relación inversa.

En un estudio realizado por Carías et al. [16] se señala que el LDL–colesterol fue similar en

ambos sexos en los individuos entre 15 y 18 años, este hallazgo difiere de los resultados obtenidos en este estudio, por cuanto los niveles de LDL-colesterol para el sexo femenino en este grupo de edad, fueron superiores a los encontrados en el sexo masculino, presentando una diferencia estadísticamente significativa de aproximadamente 10 mg/dL ( $p < 0,0001$ ); igualmente difiere de los resultados obtenidos por Monge et al. [17] en adolescentes costarricenses y por Ramírez et al. [18] en adolescentes mexicanos, donde señalan valores de LDL-colesterol superiores en el sexo masculino.

Al final de la pubertad, se sabe que las mujeres tienen unos 10 mg/dL más de HDL-colesterol que los varones [19], este comportamiento se observó en la muestra de adolescentes evaluadas, cuyos niveles de HDL-colesterol fueron significativamente mayores en las adolescentes entre 15 y 19,99 años; concordando con los resultados reportados por Carías et al., Monge et al. y por Ramírez et al. [16, 17, 18].

Con respecto al IMC, se encontró que los individuos con IMC en exceso tanto del sexo femenino como del masculino en ambos grupos de edad, presentaron niveles significativamente mayores de colesterol total y triglicéridos con respecto a aquellos con IMC en déficit y en algunos casos con el grupo de individuos con IMC considerado normal. Resultados similares han sido reportados por Pérez et al., Gotthelf et al. y Pitueli et al. [15, 20, 21]; en estudios realizados en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad en zonas urbanas de Venezuela y dos regiones de la Argentina respectivamente; donde reportaron resultados similares a los encontrados el presente trabajo.

Cabe destacar que el grupo de adolescentes evaluados en el presente trabajo tanto del sexo femenino como el masculino, presentaron promedios de las variables lipídicas dentro de los valores recomendados según el Consenso Venezolano de Lípidos y según valores de referencia internacional del NCEP. Este hallazgo difiere a lo encontrado por Meertens et al. [22] donde señalan que los valores promedios de colesterol total, triglicéridos y LDL se encontraban en los niveles de riesgo en los individuos del sexo femenino, y el HDL en riesgo en ambos sexos.

En dicho estudio, usando la clasificación del índice de masa corporal según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Meertens et al. [22] reportaron un 19,7% de IMC en déficit, prevalencia mayor a la encontrada en el presente estudio que

fue entre un 8,9 y 13,6%. Por otro lado estos mismos autores encontraron una prevalencia de 39,3% de IMC en sobrepeso y al relacionarlo con la clasificación usada en este estudio, donde se encontró entre un 14 y 18,7% de IMC en exceso, se muestra una disminución de la prevalencia del estado nutricional en riesgo.

Molero-Conejo et al. [23] en un estudio realizado en adolescentes zulianos, encontraron que el 52% de los mismos presentaron un promedio de IMC considerado metabólicamente obeso, sin embargo los niveles de triglicéridos se encontraron dentro del rango de valores normales, lo cual es similar a lo hallado en el presente estudio donde se señala entre un 14 y 18,7% de IMC en exceso, encontrándose también valores de triglicéridos, colesterol total, LDL y HDL dentro de los valores recomendados.

En un estudio realizado por Quijada et al. [24], en un grupo de niños obesos de los Andes venezolanos, señalan que la LDL y los Triglicéridos fueron significativamente más altos en este grupo, mostrando una correlación positiva y significativa con el índice de masa corporal lo cual al ser comparado con lo encontrado en el presente estudio se evidencia la diferencia de los hallazgos ya que los valores de las variables lipídicas estuvieron dentro de los rangos recomendados a pesar de la prevalencia de IMC en exceso. Sin embargo se concuerda con la conclusión del mencionado autor, en cuanto a que la obesidad o las alteraciones metabólicas aumentan el riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia, evidenciándose en la edad adulta.

Por otro lado, en un estudio realizado por Molero-Conejo et al. [25], en adolescentes de 14 a 17 años, reportan que éstos con un IMC definido en el cuartil más alto presentaron niveles en suero significativamente mayor de triglicéridos, y niveles bajos de HDL, lo cual difiere con lo encontrado en el presente estudio cuyos niveles de variables lipídicas se encontraron dentro de los valores recomendados a pesar de la prevalencia de IMC en exceso.

Se concluye que incluso con un índice de masa corporal en déficit, una dieta inapropiada y una baja actividad física pueden ser responsables de la prevalencia de dislipidemias en los adolescentes, entendiéndose la misma como niveles altos de colesterol total, LDL, triglicéridos y niveles bajos de HDL.

Tal como lo señala la literatura, la etapa de crecimiento y maduración del ser humano, es un período donde ocurren una serie de cambios que determinan su presencia durante la edad

adultas [3]; es por ello que el estudio de las variables lipídicas y más aún asociadas o relacionadas con el IMC juega un papel importante como factor predictivo en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares o enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en la edad adulta.

### Referencias

1. Henríquez G, Landaeta-Jiménez M, Dini E. Alimentación en el adolescente In: García M, Dini E, editors. *Nutrición en pediatría*. Caracas: Cania; 1999.p.137.
2. Lobstein T, Baur L, Uauy R, For the IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004;5:100-104.
3. Fredman D, Khan L, Serdula M, Dietz WH, Srinivasan SR, et al. The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2005;115:22-27.
4. Webber L, Srinivasan, Berenson G. Epidemiology of early cardiovascular disease: Observations from the Bogalusa Heart Study. *Am J Hum Biol*. 1993;5:433-450.
5. Pombo M. Alteraciones en el metabolismo de los lípidos y las lipoproteínas In: Argemi J, Borrajo E, Casado E, Ferrández A, Molina J, et al. *Tratado de endocrinología pediátrica*. 2da. ed. Madrid: Díaz de Santos S. A.; 1997:1187-1193.
6. Díaz E, Burrows R, Muzzo S, Galgani J, Rodríguez R. Evaluación nutricional del adolescente mediante Índice de Masa Corporal (IMC) según etapa puberal. *Rev Chil Pediatr* 1996;67(4):153-158.
7. Daniels S, Khoury P, Morrison J. The utility of body mass index as measure of body fatness in children and adolescents. Differences by race and gender. *Pediatrics* 1997;99(6):804-807.
8. Pietrobelli A, Faith M, David B, Gallagher D, Ciumelo G, et al. Body mass index as measure of adiposity among children and adolescent: A validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-210.
9. Friedewald W, Levi R, Fredrickson D. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 1972;18:499-502.
10. International Lipid Information Bureau, Capítulo Venezuela. *Consenso Venezolano de Lípidos*. 2000: 21.
11. National Cholesterol Education Program (NCEP): Highlights of the Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics* 1992; 89(3): 495-501.
12. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez Castellano H. Índice de masa corporal de venezolanos. Variaciones del crecimiento según estrato social. IV Congreso Español de Antropometría Biológica. Zaragoza. 1995:42.
13. Roche A. The analysis of serial data. *Studies in physical anthropology*. 1981:71-88.
14. Frisancho AR, *Anthropometric Standards for Assessment of Growth and Nutritional Status*. The University of Michigan Press. Ann Arbor MI. 1990.
15. Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Ledezma T, Mancera A. Sobrepeso, distribución grasa y lípidos séricos como factores de riesgo en adolescentes venezolanos. *Rev. Esp. Antrop. Biol* 2000; 21:29-40.
16. Carías D, Cioccia A M, Gutiérrez M, Hevia P, Pérez A. Indicadores bioquímicos del estado nutricional en adolescentes pre-universitarios de Caracas. *Ann Ven Nutr* 2009;22(1):12-19.
17. Monge R, Muñoz L, Faiges F, Rivero A, Alvarado J. Perfil lipídico de adolescentes urbanos costarricenses. *Rev Costarric Cienc Med* 1997;18(2):37-44.
18. Ramírez G, González C, Salmerón J, Valles V, González M, et al. Concentración de insulina y lípidos séricos en adolescentes de preparatoria en Guadalajara, México. *Salud Pública de México* 2003;45(S1):103-107.
19. Moreno B, Gargallo M, Lopez M. Diagnóstico y tratamiento de enfermedades metabólicas In: Cáncer E, Garrido M, Fernández J, Gargallo M. *Enfermedades metabólicas*. Madrid: Díaz de Santos S. A.; 1997:237-239.
20. Gotthelf S, Jubany L. Antropometría y lípidos séricos en niños y adolescentes obesos de la ciudad de Salta. *Arch Argent Pediatr* 2007;105(5):411-417.
21. Pitueli N, Corbera M, Lioli S, Turco M, D'Arrigo M, et al. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Obesidad y perfil lipídico. *An Pediatr* 2008;68(3):257-263.
22. Meertens L, Ruido T, Díaz N, Naddaf G, Rodríguez A, et al. Relationship between serum lipids and status of vitamin C and E as antioxidants in Venezuelan elderly people. *Arch Latinoam Nutr*. 2008;58(4):363-370.
23. Molero-Conejo E, Morales LM, Fernández V, Raleigh X, Casanova A, et al. Insulina, leptina y hormona de crecimiento y su relación con índice de masa corporal e índice de obesidad



- en adolescentes. Arch Latinoam Nutri. 2006;56(1):29-35.
24. Quijada Z, Paoli M, Zerpa Y, Camacho N, Cichetti R, 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(5):464-471.
25. Molero-Conejo E, Morales L, Fernandez V, Raleigh X, Gomez M, et al. Lean adolescents with increased risk for metabolic syndrome. Arch Latinoam Nutr. 2003;53(1):39-46.

**Declaración de Intereses:** No se declararon conflictos de intereses.