

# Perfil lipídico y su relación con el índice de masa corporal en adolescentes de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", Ecuador

*Lipid profile and its relationship with body mass index in adolescents of the Particular Educational Unit "Universitaria de Azogues", Ecuador*

213

Robert Iván Álvarez Ochoa, MgSc<sup>1,2,3,4</sup>, \* <https://orcid.org/0000-0002-2431-179X>, Julio Héctor Conchado Martínez, PhD<sup>1,4,5</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-3159-6540>, Juan Pablo Garcés Ortega, MD<sup>1,6</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-3587-415X>, Gabriela Cordero Cordero, MgSc<sup>1,2,3</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-7278-2177>, Luis Alberto Saquicela Espinoza, MD<sup>1,7</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8673-8051>, Paul Emanuel Chuquiralagua Ruiz, MD<sup>8</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6695-3363>, Silvia Verónica Yumisaca Tiuquinga, MD<sup>8</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5350-8287>, Diana Patricia González Ortiz, MD<sup>9</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9027-8417>, Angélica Torres Pérez, MD<sup>9</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-7983-9620>, Diego Andrés Rodríguez Torres, MD<sup>9</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-3176-9109>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cantón Azogues. Provincia del Cañar. República del Ecuador.

<sup>2</sup>Bioquímico Farmacéutico. Universidad de Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

<sup>3</sup>Magíster en Nutrición Infantil. Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Provincia del Guayas. República del Ecuador.

<sup>4</sup>Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT). Universidad Católica de Cuenca. República del Ecuador.

<sup>5</sup>PhD en Ciencias Biológicas. Academia de Ciencias Húngaras. República Popular Húngara.

<sup>6</sup>Doctor en medicina y cirugía en la Universidad Católica de Cuenca. Médico cardiólogo en universidad El Salvador Buenos Aires. Argentina.

<sup>7</sup>Doctor en Medicina y Cirugía. Universidad de Cuenca. Provincia del Azuay. Ecuador. República del Ecuador.

<sup>8</sup>Médico General. Hospital Básico Limón Indanza (General Plaza). Provincia Morona Santiago. República del Ecuador.

<sup>9</sup>Médico General. Hospital Homero Castanier Crespo. Provincia del Cañar. República del Ecuador.

\*Autor de correspondencia: Robert Iván Álvarez Ochoa, Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cantón Azogues. Provincia del Cañar. República del Ecuador. Teléfono: 0987234338 Correo electrónico: robertalvarez1809@gmail.com

## Resumen

**Introducción:** Las dislipidemias y el exceso de peso en los adolescentes constituyen factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares tanto en este período como en la adultez.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio descriptivo transversal que incluyó a 74 estudiantes de tercer y cuarto curso de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", a los cuales se les determinó el índice de masa corporal (IMC) a partir del peso y la talla, procediendo posteriormente a la extracción de una muestra de sangre para la valoración del perfil lipídico. Los niveles de colesterol total (CT), HDL-Colesterol (c-HDL) y triglicéridos (TG) se determinaron utilizando Kits comerciales (Spinreact®) y de LDL-Colesterol (c-LDL) según Human Frisonex®.

**Resultados:** Se evidenció en el análisis que 70.3% de estudiantes tuvo normopeso y un 29.7% sobrepeso. El 35.1% tuvo niveles de CT en el límite alto y en el 9.5% de los estudiantes fue alto. El 51.3% mostró niveles límites altos de TG y en el 9.5% fueron altos. El 94.6% presentó niveles aceptables de c-HDL y c-LDL. El 8.1% de los estudiantes con sobrepeso tuvieron niveles altos de CT y TG.

**Conclusiones:** un 29.7% de adolescentes presentó sobrepeso y un porcentaje significativamente superior (8.1%) niveles altos de CT y TG. Los porcentajes de adolescentes con sobrepeso, niveles límites y altos de CT y TG sugieren la necesidad de seguimiento a los mismos.

**Palabras clave:** Perfil lipídico, índice de masa corporal, estado nutricional, adolescentes.

## Abstract

**Introduction:** Dyslipidemia and excess weight in adolescents are risk factors for the development of cardiovascular diseases both in this period and in adulthood.

**Materials and methods:** a cross-sectional descriptive study was carried out that included 74 third and fourth year students of the "Private Educational Unit "Universitaria of Azogues", to which the body mass index (BMI) was determined from the weight and height, proceeding later to the extraction of a blood sample for the assessment of the lipid profile. Total cholesterol (TC), HDL-cholesterol (c-HDL) and triglycerides (TG) levels were determined using commercial kits (Spinreact®) and LDL-cholesterol (c-LDL) according to Human Frisonex®.

**Results:** It was evidenced in the analysis that 70.3% of students had normal weight and 29.7% were overweight. 35.1% had CT levels in the limit and 9.5% were high. 51.3% showed TG levels and in 9.5% they were high. 94.6% had acceptable levels of c-HDL and c-LDL. 8.1% of the overweight students had high levels of CT and TG.

**Conclusions:** 29.7% of adolescents were overweight and a significantly higher percentage (8.1%) high levels of CT and TG. The percentages of adolescents with overweight, limit and high levels of CT and TG suggest the need to follow them.

**Key words:** Lipid profile, body mass index, nutritional status, adolescents

**L**a adolescencia se asocia frecuentemente con un período de desarrollo humano marcado por transformaciones biológicas y mentales que causan preocupación y sufrimiento. La aparición de la sexualidad y la dificultad para establecer la propia salud son algunos de los elementos asociados con esta fase. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta fase implica el tiempo cronológico entre 10 y 19 años de edad y se divide en dos subfases: de 10 a 14 años y de 15 a 19 años. La fase de 10 a 14 años se caracteriza como un período de alta demanda nutricional, ya que es en esta fase que comienzan los cambios de la pubertad<sup>1</sup>.

En este intervalo, la nutrición juega un papel fundamental, ya que describe condiciones favorables de crecimiento y desarrollo. En ese sentido, el consumo de alimentos, el conocimiento y las representaciones sobre la alimentación saludable durante la adolescencia han recibido una gran atención, principalmente considerando las relaciones entre los hábitos dietéticos inadecuados y el desarrollo de ciertas enfermedades en la edad adulta<sup>2</sup>.

Los cambios en el estilo de vida que se han evidenciado a nivel mundial en los últimos años, se ven reflejados en el perfil nutricional de la población adolescente de nuestra región. Hábitos como la ingesta de comida no saludable, vida apresurada de los padres, quienes disponen a sus hijos de comida denominada "basura" sumado a la falta de actividad física e incremento de actividades sedentarias, hacen que los adolescentes se enfrenten a un grave problema de salud como es el sobrepeso y la obesidad<sup>3</sup>, siendo estos factores pro-ateroscleróticos aumentando la prevalencia de enfermedades crónicas como la hipertensión y la diabetes generando mayor propensión a eventos cardiovasculares tanto en los adolescentes como en la adultez<sup>4</sup>.

Hasta hace algunos años el sobrepeso y la obesidad eran considerados como un problema de los países desarrollados; en el siglo XXI este escenario ha cambiado radicalmente y la epidemia se ha extendido a una velocidad alarmante a los países de bajos y medianos ingresos, particularmente en las grandes ciudades<sup>5</sup>.

La OMS estima que el 80% de los eventos cerebro-vasculares, enfermedades isquémicas del corazón y diabetes podrían prevenirse a través del control de factores de riesgo como alimentación no saludable, inactividad física, tabaquismo, y consumo excesivo de alcohol, dada la relación existente entre estos factores con la presión arterial elevada, hiperglicemia e hipercolesterolemia<sup>6,7</sup>. De hecho, las dislipidemias, la hipertensión arterial y la diabetes constituyen importantes factores de riesgo cardiovascular. Estas enfermedades junto a la obesidad central conforman el síndrome metabólico que puede manifestarse desde la niñez y asociarse a aterosclerosis temprana<sup>8-10</sup>.

En la actualidad existe un consenso en que el proceso aterosclerótico se inicia en la infancia siendo uno de los principales factores de riesgo para su génesis, la hiperlipidemia. Se han identificado tres períodos críticos para el desarrollo de la obesidad: tercer trimestre de la gestación y primer año de vida, entre los 5-7 años de edad y, finalmente el que corresponde a la adolescencia<sup>11,12</sup>; su detección en esta etapa es difícil por lo que se hace necesario conocer el estado de salud de niños y adolescentes en relación con los principales factores que originan la aterosclerosis, para poder ejercer influencia preventivo-terapéutica a tiempo y evitar las consecuencias de esta enfermedad en la adultez<sup>13,14</sup>.

A partir de un estudio sistemático realizado en 2014, la prevalencia estimada de sobrepeso y obesidad en niños de América Latina en edad pre-escolar (menores de 5 años) fue de 7.1%. En escolares (5 a 11 años) es del 18.9% al 36.9% y en adolescentes (12 a 19 años) es del 16.6% al 35.8%. Del 20% al 25% del total de la población de niños y adolescentes de América Latina tiene sobrepeso y obesidad<sup>15</sup>.

En el Ecuador según los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU 2012) la tasa global de sobrepeso y obesidad es de 26.0% (18.8% y 7.1%, respectivamente). La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes es de 23.3% para el sexo masculino y para el sexo femenino es de 28.8%. La proporción de sobrepeso es más alta en mujeres (21.7%) que en hombres (16.1%), y para la obesidad los datos revelan que el porcentaje de adolescentes de sexo masculino y sexo femenino con obesidad es similar (7.2% y 7.1%, respectivamente)<sup>16</sup>.

Debido a la importancia que tiene el sobrepeso, la obesidad y el colesterol elevado en el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares se decidió realizar un estudio encaminado a determinar el perfil lipídico y su relación con el Índice de Masa Corporal (IMC) en los adolescentes de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", Ecuador, con el propósito fundamental de disponer de una base de datos sobre la cual las autoridades de salud y de la institución educativa puedan planificar una intervención oportuna y adecuada para mejorar la calidad de vida de sus educandos.

**S**e realizó un estudio descriptivo transversal que incluyó 74 estudiantes (34 masculinos y 40 femeninos) de tercer y cuarto curso de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues" en Ecuador, a los cuales se les determinó el IMC a partir del peso y la talla, procediendo posteriormente a la extracción de una muestra de sangre para la valoración

del perfil lipídico. Para la obtención de los datos de la investigación fueron concentrados todos los participantes en el auditorio de la institución y una vez creadas las condiciones necesarias se informó sobre los principios de confidencialidad y la lectura del asentimiento informado.

La evaluación del estado nutricional se realizó mediante la determinación del IMC, a partir del peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros. Para ello se determinó el peso y la talla a través de una báscula tallímetro Health o meter profesional, model: 500kl QTY.1 calibrada. La clasificación del IMC, se realizó en base a la escala de la OMS, la cual incluye los siguientes criterios<sup>17</sup>: 1) Sobrepeso:  $>+1SD$ , 2) Obesidad:  $>+2SD$ , 3) Delgadez:  $<-2SD$ , 4) Delgadez severa:  $<-3SD$ , 5) Normal: ( $>-2SD$  a  $\leq+1SD$ ).

Para el análisis de laboratorio, se extrajo sangre por venopunción de cada sujeto, con ayuno no mayor de 12 horas. Con respecto al procesamiento de las muestras para el estudio bioquímico, se utilizó el photometer BOECO® PM-44, Alemania. Para la determinación de colesterol total, HDL-Colesterol y triglicéridos se utilizó el kit comercial Spinreact® y para LDL-Colesterol se usó el kit enzimático-colorimétrico comercial Human Frisonex®.

En la categorización del perfil lipídico se utilizaron los criterios de la NCEP (National Cholesterol Education Program) establecidos en el informe completo del grupo de expertos sobre niveles de colesterol en sangre en niños y adolescentes del Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, los cuales incluyen a los siguientes<sup>18</sup>: 1) Colesterol (mg/dl): (Aceptable:  $<170$ , Límite alto: 170-199, Alto:  $\geq 200$ ), 2) Triglicéridos (mg/dl): (Aceptable  $<90$ , Límite alto: 90-129, alto  $\geq 130$ ), 3) HDL-Colesterol (mg/dl): (Aceptable  $>45$ , Límite bajo 40-45, bajo  $<40$ ), 4) LDL-Colesterol (mg/dl): (Aceptable:  $<110$ , Límite: alto 100-129, Alto  $\geq 130$ ).

La información obtenida se procesó de forma automatizada, para lo cual se creó una base de datos en el paquete estadístico SPSS versión 15, que permitió un rápido y preciso manejo de la información. Se determinaron los porcentajes de estudiantes por cada una de las variables.

Con respecto a las consideraciones éticas, para la ejecución del presente estudio se tomaron en consideración los aspectos reflejados en la declaración de Helsinki para la elaboración de estudios en humanos, donde los padres o tutores de los alumnos autorizaron que sus hijos participaran una vez explicados los objetivos del mismo y previo a la toma de muestra sanguínea, cumpliéndose de esta forma el principio de autonomía que se establece en el Código Internacional de Bioética para las investigaciones en humanos contando con un asentimiento informado.

### Características generales de los estudiantes evaluados

En la Tabla 1 se observa que la población de estudio estuvo constituida por 74 estudiantes, de los cuales el 54,1% fueron del sexo femenino y 45,9% masculino, del mismo modo se evidencia que predominó el grupo etario de 15 a 16 años con el 64,9% seguido del grupo de 13 a 14 años con un 35,1%. En la Tabla 2 se puede observar que en todo el grupo la media de edad fue de 14.8 años, 21.73 kg/m<sup>2</sup> de IMC, 165.73 mg/dl de colesterol, 117.52 mg/dl de triglicéridos, 61.99 mg/dl de HDL y 70.61 mg/dl de LDL.

Tabla 1. Estudiantes de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", según grupos etarios y sexo.

Grupos etarios	Masculino		Femenino		Total	
	n=34	45,9%	n=40	54,1%	n=74	100%
13 a 14 años	14	18,9	12	16,2	26	35,1
15 a 16 años	20	27,0	28	37,9	48	64,9

Tabla 2.- Resumen de medidas de tendencia central y de dispersión para las variables edad, IMC y perfil lipídico.

	Media	DE
Edad (años)	14.89	1.87
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21.73	3.21
<b>Perfil lipídico (mg/dl)</b>		
Colesterol total	165.73	26.67
Triglicéridos	117.52	63.01
HDL colesterol	61.99	12.25
LDL colesterol	70.61	21.68

### Comportamiento de los estudiantes evaluados según IMC

En la Tabla 3 se puede observar el comportamiento de los estudiantes según género e IMC. La clasificación del IMC revela un 70.3% de estudiantes con normopeso y un 29.7% con sobrepeso. Entre ambos géneros el total de los estudiantes presentaron peso normal y sobrepeso, sin existir diferencias significativas en los porcentajes según sexo.

Tabla 3. Estudiantes de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", según índice de masa corporal y sexo.

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masculino		Femenino		Total	
	n=34	45,9%	n=40	54,1%	n=74	100%
Normopeso	24	32.4	28	37.9	52	70.3
Sobrepeso	10	13.5	12	16.2	22	29.7

\* Clasificación del índice de masa corporal por la OMS.

### Comportamiento del perfil lipídico de los estudiantes evaluados según sexo

En la Tabla 4, se puede apreciar que el 55.4% de los estudiantes presentó colesterol total dentro de los valores de normalidad, en tanto que el 35.1% presentó valores límite y el 9.5% exhibió valor alto. En el 39.1% se encontraron los triglicéridos dentro del rango de normalidad, no obstante, un 51.3% presentó valores en el límite alto y 9.5% por encima de este límite, este predominó en el género femenino con el 32.4%. El c-HDL presentó valores normales

en el 94.6% pero existió un 2.7% que presentó valores en el límite bajo y bajos sin diferencia en el género. Referente al c-LDL, el 94.6% de los investigados exhibieron valores normales, sin embargo; un 2.7% presentó valores en el límite alto y altos sin diferencia respecto al género.

**Tabla 4.- Perfil lipídico según sexo clasificados de acuerdo a los puntos de corte de la NCEP.**

Perfil lipídico	Clasificación según NCEP	Masculino		Femenino		Total	
		n=34	45,9%	n=40	54,1%	n=74	100%
Colesterol Total	Aceptable	18	24.3	23	31.1	41	55.4
	Límite alto	12	16.2	14	18.9	26	35.1
	Alto	4	5.4	3	4.0	7	9.5
Triglicéridos	Aceptable	16	21.6	13	17.5	29	39.1
	Límite alto	14	18.9	24	32.4	38	51.3
	Alto	4	5.4	3	4.0	7	9.5
c-HDL	Aceptable	32	43.2	38	51.4	70	94.6
	Límite bajo	1	1.3	1	1.3	2	2.7
	Bajo	1	1.3	1	1.3	2	2.7
c-LDL	Aceptable	32	43.2	38	51.4	70	94.6
	Límite alto	1	1.3	1	1.3	2	2.7
	Alto	1	1.3	1	1.3	2	2.7

### Comportamiento del perfil lipídico de los estudiantes en estudio según IMC

La Tabla 5 muestra que un 8.1% de estudiantes con sobrepeso exhibieron valores altos de colesterol y triglicéridos, mientras que el 1,3% de los que se encontraron en normopeso tuvieron del mismo modo colesterol elevado, comportamiento similar observado en los niveles altos de triglicéridos en donde del 9,5% de la población que los tuvo altos el 8,1% fue sobrepeso y el 1,3% normopeso, el 2,7% presentó c-HDL bajas teniendo un comportamiento similar según el IMC, igual al reporte del c-LDL.

**Tabla 5.- Perfil lipídico según el IMC de los estudiantes de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", Azogues 2016-2017.**

Perfil lipídico	Clasificación según NCEP	Normopeso		Sobrepeso		Total	
		n=52	70,3%	n=22	29,7%	n=74	100%
Colesterol Total	Aceptable	33	44.6	8	10.8	41	55.4
	Límite alto	18	24.3	8	10.8	26	35.1
	Alto	1	1.3	6	8.1	7	9.5
Triglicéridos	Aceptable	25	33.8	4	5.4	29	39.2
	Límite alto	26	35.1	12	16.2	38	51.3
	Alto	1	1.3	6	8.1	7	9.5
c-HDL	Aceptable	50	70.3	20	27.0	70	94.6
	Límite bajo	1	1.3	1	1.3	2	2.7
	Bajo	1	1.3	1	1.3	2	2.7
c-LDL	Aceptable	50	67.6	20	27.0	70	94.6
	Límite alto	1	1.3	1	1.3	2	2.7
	Alto	1	1.3	1	1.3	2	2.7

**E**l exceso de peso y las dislipidemias se consideran factores determinantes para el riesgo de desarrollo de enfermedades cardiovasculares, principalmente en la adultez, sin embargo, estudios han demostrado que también pueden presentarse en la niñez y adolescencia. La enfermedad cardiovascular aterosclerótica constituye uno de los problemas más serios de salud pública en diversos países, porque muchas de las personas con trastornos lipídicos no son identificadas y a su vez son subtratados y por lo tanto permanecen con un perfil lipídico desfavorable, aumentado de esta manera el riesgo de eventos coronarios. Según referencias de análisis previos, las enfermedades cardiovasculares han aumentado en los últimos años y la alimentación es uno de los factores a los que se le atribuye este problema<sup>19</sup>. En la ciudad de Azogues, no existen estudios publicados sobre el perfil lipídico y su relación con el IMC en la población adolescente, razón por la que en el análisis correspondiente se tomaron estudios similares efectuados a nivel nacional e internacional.

Al evaluar la población de adolescentes escolarizados se determinó que el 70.3% fueron normopeso y el 29.7% presentó sobrepeso; valor superior al registrado en otros estudios<sup>20-22</sup>, pero semejante al encontrado en la provincia del Cañar y a nivel nacional en las edades de estudio donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 29.2% y 26% respectivamente de acuerdo a datos de la ENSANUT<sup>16</sup>, situación que preocupa si se considera que los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta si no hay una intervención adecuada, razón por la que para evitar un desenlace negativo para su salud es urgente priorizar la medicina preventiva y fomentar hábitos saludables a temprana edad. Del mismo modo, Barja et al., evidenciaron que, de los 2900 estudiantes evaluados, el 22.5% presentó sobrepeso, resultado semejante al encontrado en la presente investigación<sup>21</sup>.

Los puntos de corte de la NCEP exhiben un 35.1% y 9.5% de estudiantes con valores de colesterol en el límite alto y alto respectivamente, porcentaje combinado superior al encontrado por Da Silva et al., en donde se presentó alto en el 36,61%<sup>22</sup> superior al encontrado por Guimarães et al. (35,1%)<sup>23</sup>. Por otro lado, el 51.3% y 9.5% de los investigados presentó valores de triglicéridos en el límite alto y alto respectivamente, cifra superior a la encontrada en otros estudios oscilando entre 4,3% y 19,9%<sup>22-24</sup>. Llama la atención el valor alto de triglicéridos en los adolescentes estudiados, que no solo puede sugerir malos hábitos alimenticios sino también falta de actividad física; se estima que en la actualidad las redes sociales y los video juegos forman parte de la vida sedentaria de los adolescentes, por lo cual se reitera que estos parámetros pueden ser modificados con el fomento y promoción de hábitos sa-

ludables. El c-HDL, catalogado como colesterol bueno o factor de protección cardiovascular, se halló en un 5.4% límite bajo y bajo combinado, cifra muy por debajo de la encontrada en otros estudios donde se ha presentado oscilante entre 35,3% y 50,6%<sup>23,24</sup>.

El c-LDL se encontró en el 5.4% límite alto y alto combinado, cifra inferior a la encontrada en otros estudios, como en el de Anjos et al., en donde las cifras superaron el 10% y en el análisis de Alarcón et al. en donde la prevalencia fue mayor al 40%<sup>24,25</sup> pero similar a la encontrada por Guimarães siendo en este de 3,1% el LDL elevado<sup>23</sup>.

Al establecer la relación entre el IMC y el perfil lipídico se evidencia un 8,1% de estudiantes con sobrepeso y presencia de colesterol total alto, 8.1% triglicéridos altos y 2.6% c-LDL límite alto y alto combinado. El c-HDL se encontró en el límite bajo y bajo combinados en el 2.6% de adolescentes con sobrepeso, esta relación entre el perfil lipídico y el IMC fue reportada en un análisis realizado por Eke et al., en donde la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y los niveles elevados de LDL-C se asociaron significativamente con el aumento del IMC en los sujetos de estudio<sup>26</sup>, en la actualidad existe un consenso en que el proceso aterosclerótico se inicia en la infancia y entre los principales factores de riesgo para su génesis se encuentra la hiperlipidemia, confirmándose en este análisis que las dislipidemias suelen ser más frecuentes en los individuos con niveles elevados de IMC.

## Conclusiones

La tercera parte de los estudiantes de tercer y cuarto curso de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues" presentaron sobrepeso y una proporción importante se evidenció en conjunto con colesterol y triglicéridos altos, observándose también, aunque en menor porcentaje un valor bajo de c-HDL y alto de c-LDL. Si se considera que la adolescencia es un período crítico para el desarrollo de la obesidad, se deben tomar las acciones correctivas oportunas para evitar que estos valores se mantengan alterados, o lo que es menos favorable se incrementen y se convierta en un problema de salud pública por las repercusiones que puede traer como desencadenante de otras enfermedades crónicas no transmisibles dentro de las cuales se encuentran la diabetes y las enfermedades cardiovasculares.

Los resultados del estudio constituyen una descripción inicial sobre los niveles de lípidos y el IMC de los estudiantes de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues". A los mismos, por su carácter exploratorio debe dársele continuidad, pues se encontró que los valores de lípidos obtenidos estaban asociados significativamente al IMC.

Los datos obtenidos en la presente investigación beneficiarán a todos los adolescentes de la institución educativa,

porque aporta con datos epidemiológicos a nivel local que servirá de base para que las autoridades de la institución y el personal de salud responsables puedan emprender programas apropiados para mejorar la nutrición de los adolescentes y prevenir enfermedades crónicas; además servirá para promover la realización de otros estudios dentro del área. Se considera importante ampliar el campo investigativo a los estudiantes de todas las instituciones educativas del cantón Azogues, para comenzar con programas masivos de fomento y promoción en salud adolescente, pues en general al disminuir estos factores mejorará la calidad de vida de los estudiantes.

### Consideraciones éticas

Se contó con el permiso del personal encargado de la Unidad Educativa Particular "Universitaria de Azogues", Ecuador

### Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Contribución de autoría

Todos los autores participaron en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final del artículo.

## Referencias

1. WHO. World Health Organization, Adolescent health and development [Internet]. SEARO. 2019 [citado 2 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://www.searo.who.int/child\\_adolescent/topics/adolescent\\_health/en/](http://www.searo.who.int/child_adolescent/topics/adolescent_health/en/)
2. de la Piedra M, Alberti G, Cerda J, Cárdenas A, Paul M, Lizama M. Alta frecuencia de dislipidemias en niños y adolescentes con Síndrome de Down. Revista chilena de pediatría [Internet]. 2017 [citado 2 de mayo de 2019];88(5):595-601. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062017000500004&lng=en&nr=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062017000500004&lng=en&nr=iso&tlng=en)
3. Al-Hamad D, Raman V. Metabolic syndrome in children and adolescents. Transl Pediatr [Internet]. 2017 [citado 2 de mayo de 2019];6(4):397-407. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5682379/>
4. Anyaegbu E, Dharnidharka V. Hypertension in the teenager. Pediatr Clin North Am [Internet]. 2014 [citado 2 de mayo de 2019];61(1):131-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3947917/>
5. Pérez R, Lutter C, Rabadan C, Rubinstein A, Calvillo A, Corvalán C, et al. Prevention of childhood obesity and food policies in Latin America: from research to practice: Obesity research to practice in Latin America. Obesity Reviews [Internet]. 2017 [citado 2 de mayo de 2019];18:28-38. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/obr.12574>
6. Gotthelf S, Rivas P. Prevalencia de dislipidemias y su asociación con el estado nutricional en la población de la ciudad de Salta en 2014. Rev Fed Arg Cardiol. 2016;45(4):184-9.
7. Bray G, Kim K, Wilding J. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. Obesity Reviews [Internet]. 2017 [citado 2 de mayo de 2019];18(7):715-23. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/obr.12551>

8. Han T, Lean M. A clinical perspective of obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *JRSM Cardiovasc Dis*. 2016;5:2048004016633371.
9. Martín I, Sevillano C, Segura A, del Cañizo F. Type 2 diabetes and cardiovascular disease: Have all risk factors the same strength? *World J Diabetes* [Internet]. 2014 [citado 2 de mayo de 2019];5(4):444-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127581/>
10. Kim H, Kim S, Eun Y, Song S. Obesity with metabolic abnormality is associated with the presence of carotid atherosclerosis in Korean men: a cross-sectional study. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. 2015 [citado 2 de mayo de 2019];8;1:1-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4539682/>
11. Díaz G, Alemañy C, Ramírez H, Bacallao J, Ferrer M, Alemañy E. Presencia de señales ateroscleróticas tempranas en adolescentes entre 10 y 19 años aparentemente sanos. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [Internet]. 2015 [citado 2 de mayo de 2019];14(5):558-72. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1729-519X2015000500004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1729-519X2015000500004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
12. Koyuncuoğlu N. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* [Internet]. 2014 [citado 2 de mayo de 2019];6(3):129-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293641/>
13. Khoury M, Manlhiot C, Gibson D, Chahal N, Stearne K, Dobbin S, et al. Universal screening for cardiovascular disease risk factors in adolescents to identify high-risk families: a population-based cross-sectional study. *BMC Pediatr* [Internet]. 2016 [citado 2 de mayo de 2019];8-1: 1-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4721118/>
14. Llapur R, González R. La enfermedad cardiovascular aterosclerótica desde la niñez a la adultez. *Revista Cubana de Pediatría* [Internet]. 2017 [citado 2 de mayo de 2019];89(3):1-6. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312017000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312017000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
15. UNICEF-Argentina. Brechas sociales de la obesidad infanto-juvenil: Análisis de la Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE). 2016.
16. MSP. Encuesta nacional de salud y nutrición: ENSANUT-ECU 2011-2013, resumen ejecutivo. 1a. ed. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadística y Censos : Ministerio de Salud Pública; 2013. 1-200.
17. WHO | BMI-for-age (5-19 years) [Internet]. WHO. 2019 [citado 2 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)
18. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*. 2011;128 Suppl 5:S213-256.
19. Aghayan M, Asghari G, Yuzbashian E, Dehghan P, Khadem H, Mirmiran P, et al. Association of nuts and unhealthy snacks with subclinical atherosclerosis among children and adolescents with overweight and obesity. *Nutr Metab (Lond)* [Internet]. 2019 [citado 2 de mayo de 2019];2(1)1-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6454780/>
20. Vizin N, Cardoso P, Maia C, Alves I, Aranha G, Giannini D. Dyslipidemia in Adolescents Seen in a University Hospital in the city of Rio de Janeiro/Brazil: Prevalence and Association. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2019 [citado 5 de mayo de 2019];112(2):147-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6371827/>
21. Barja S, Arnaiz P, Villarroel L, Domínguez A, Castillo O, Fariás M, et al. Dislipidemias en escolares chilenos: prevalencia y factores asociados. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2015 [citado 2 de mayo de 2019];31(5):2079-87. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112015000500022&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112015000500022&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
22. Da silva M, Lópes S, Moraes D, Pinto C, Trivellato P, Priore S. Avaliação do perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes de um Colégio de Aplicação. 1 [Internet]. 2016 [citado 2 de mayo de 2019];7(1):67-67. Disponible en: <http://www.jmphc.com.br/jmphc/article/view/393>
23. Guimarães A. Prevalencia de Dislipidemias e sua associacao com o estado nutricional de escolares adolescentes. [Campina Grande]: Universidad Estadual Da paraíba; 2014.
24. Anjos T, Costa P, Oliveira L, Damascena N, Pitangueira J, Machado M et al. Associação Entre Excesso de Peso E Dislipidemia em Adolescentes. En: *International Journal of Nutrology* [Internet]. Thieme Revinter Publicações Ltda; 2018 [citado 2 de mayo de 2019]. p. Trab133. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0038-1674430>
25. Alarcón H, Delgado F, Caamaño N, Osorio P, Rosas M, Cea L F. Estado nutricional, niveles de actividad física y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad Santo Tomás. *Revista chilena de nutrición* [Internet]. 2015 [citado 2 de mayo de 2019];42(1):70-6. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75182015000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182015000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
26. Eke CB, et al. Association of Body Mass Index and Serum Lipid Profile among Adolescents in Enugu, Nigeria. *Ann Med Health Sci Res*. 2018;8:404-410