



ARTÍCULO ORIGINAL

## Riesgo dietético para la presencia de dislipidemias en escolares

A. García-Abarca<sup>a</sup>, A. D. Benítez-Arciniega<sup>b\*</sup>, P. Tlatempa-Sotelo<sup>b</sup>, B. E. Carrillo-Martínez<sup>b</sup>, J. F. Romero-Flores<sup>c</sup> y R. Valdés-Ramos<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Promotora de Educación Ambiental y Salud, Egresada de la Maestría en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>b</sup> Integrante del Cuerpo Académico Nutrición y Salud. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>c</sup> Licenciado en Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México

### PALABRAS CLAVE

Riesgo; Dieta;  
Dislipidemias;  
Escolares

### Resumen

**Objetivo:** Identificar el riesgo dietético por el consumo de alimentos con elevado contenido de azúcares refinados, ácidos grasos saturados y colesterol para la presencia de dislipidemias en escolares. **Materiales y métodos:** Se diseñó y aplicó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos de riesgo, se calculó el riesgo dietético y se identificaron alteraciones lipídicas en niños. Se utilizó la razón de momios con intervalos de confianza al 95% para la medición del riesgo entre la dieta y las dislipidemias.

**Resultados:** 17% de los escolares de la escuela privada presentaron consumo elevado de colesterol; en la escuela pública 59% presentaron elevado consumo de azúcares refinados, y 29% consumo elevado de ácidos grasos saturados. Las cifras de riesgo de colesterol sérico, triglicéridos y colesterol-LDL se identificaron con mayor frecuencia en los escolares de la institución privada, mientras que las cifras bajas de colesterol-HDL se identificaron con mayor frecuencia en los niños de la escuela pública. 64 escolares con riesgo dietético presentaron al menos un tipo de dislipidemia OR= 0.94; IC 95%, 0.59-1.50.

**Conclusiones:** En ésta población, el consumo elevado de azúcares refinados es el factor de riesgo dietético de mayor frecuencia para la presencia de dislipidemias. La dieta de baja calidad es un factor de riesgo que debe ser modificado en la población, sobre todo en edades tempranas.

### KEYWORDS

Dietetic risk;  
Dyslipidemias; School  
children.

### Dietary risk for dyslipidemias in school children

#### Abstract

**Objective:** To identify dietary risk for dyslipidemias in school children from consumption of foods with high content of saturated fatty acids, refined sugars and cholesterol. **Materials and**

\*Autor de correspondencia: Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Tollocan y Jesús Carranza, s/n Col. Moderna de la Cruz CP 50180, Toluca, Estado de México, México. Correo electrónico: abeniteza@uaemex.mx

*methods:* A risk survey of food consumption was designed to calculate dietary risk. Lipid abnormalities in children were identified. Odds ratio was used for the measurement of risk between diet and dyslipidemia.

*Results:* 17 of the students of the private school had high cholesterol intake; at public school, 59 presented high consumption of refined sugars and 29 of them had elevated consumption of saturated fatty acids. Risk of high serum cholesterol, triglycerides and LDL-cholesterol were identified more in school children of the private institution, while children of the public institution presented low HDL-cholesterol. 64 school children with dietary risk presented at least one type of dyslipidemia (OR= 0.94; CI 95%, 0.59-1.50). *Conclusions:* In this population, the most frequent dietetic risk factor is a high consumption of refined sugars for dyslipidaemias. The low-quality diet is a risk factor which should be modified especially in early ages.

## Introducción

La asociación del consumo de alimentos con la presencia de enfermedades crónicas<sup>1</sup>, en particular con las enfermedades cardiovasculares en niños es limitada<sup>2</sup>. Los factores de riesgo cardiovascular como las dislipidemias, han sido descritos recientemente a edades cada vez más tempranas en los que los niños en edad escolar no han sido la excepción<sup>3-5</sup>. La dieta de baja calidad es un factor de riesgo que debe ser intervenido y modificado en la población, sobre todo en edades tempranas<sup>6,7</sup>.

Las dislipidemias son un conjunto de alteraciones que se presentan en el metabolismo lipídico, y se expresan en cambios cualitativos y cuantitativos de las lipoproteínas, viéndose modificada su síntesis, degradación y composición. Debido a la magnitud y persistencia de ésta afección, se relaciona directamente con la presencia de enfermedad cardíaca y mortalidad en el adulto. Estas alteraciones se deben detectar oportunamente, para diseñar el plan terapéutico que las minimice en su expresión del daño cardiovascular futuro<sup>4,8,9</sup>.

De acuerdo con la Normatividad Mexicana, las presentaciones de las dislipidemias se catalogan como hipercolesterolemia: colesterol total (CT) mayor de 200 mg/dl, triglicéridos (TG) menor a 200 mg/dl y colesterol de lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) igual o mayor a 130 mg/dl; hipercolesterolemia leve: CT 200-239 mg/dl, hipercolesterolemia moderada: CT 240-300 mg/dl; hipercolesterolemia severa: CT mayor de 300 mg/dl; hipertrigliceridemia: triglicéridos (TG) mayor de 200 mg/dl, CT menor de 200 mg/dl y C-LDL menor de 130 mg/dl; dislipidemia mixta o combinada: CT mayor de 200 mg/dl, TG mayor de 200 mg/dl y C-LDL igual o mayor a 130 mg/dl; hipoalfalipoproteinemia: colesterol de lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) menor de 35 mg/dl<sup>10</sup>.

La hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia son consideradas como factores de riesgo para las alteraciones cardiovasculares, elevando la probabilidad de la incidencia de eventos de este tipo como la cardiopatía isquémica a edades cada vez más tempranas<sup>4,11</sup>, ambas perturbaciones junto con la hipoalfalipoproteinemia han sido consideradas como las de mayor prevalencia en México<sup>12</sup>. En diversos países latinoamericanos incluido México, se ha descrito la presencia de alteraciones lipídicas en niños, siendo la hipertrigliceridemia la de mayor prevalencia, seguida por la hipercolesterolemia y por la hiperlipidemia mixta<sup>4,13-15</sup>.

En los niños, ya existe evidencia de que el consumo de grasas *trans* se relaciona con cambios negativos en las

lipoproteínas, la enfermedad coronaria y con la presencia de diabetes mellitus. Los hábitos de alimentación y la preferencia por ciertos alimentos son costumbres que se establecen desde edades tempranas, de ahí la importancia de intervenir oportunamente a poblaciones con edades tempranas que fomenten la selección de patrones de alimentación saludables<sup>4,13,14,16,17</sup>.

La asociación entre las concentraciones elevadas de colesterol sérico y la presencia de dislipidemias se ha estudiado desde la década de los 60's, con el objetivo de resaltar la importancia de la identificación de niños y adolescentes con estas alteraciones, ya que su presencia significa un aumento del riesgo cardiovascular, al incrementarse la probabilidad de presentar hipercolesterolemia en la edad adulta<sup>3,9,18</sup>.

La dieta de los niños en la actualidad ha presentado modificaciones que disminuyen su calidad, ya sea por deficiencias o por excesos en el aporte de energía o de nutrientes, representando un factor de riesgo para la salud. Una manera de analizar el consumo alimentario es mediante la aplicación de encuestas de alimentación, siendo las de "riesgo" unas de las menos aplicadas<sup>13,15,19,20</sup>.

El estado socioeconómico es una condicionante para que se presenten estas alteraciones lipídicas, existiendo una mayor presencia de éstas en los niveles socioeconómicos altos y en las áreas urbanas que en los niños de áreas rurales, así concluyen varios estudios realizados en ambas áreas económicas en países latinoamericanos<sup>13,21-23</sup>.

Normalmente, los niños no desarrollan aterosclerosis, sin embargo, pueden desarrollar placas grasas que obstruyen las arterias<sup>13</sup>. Estos daños son reversibles. Durante los primeros años de vida, por ejemplo, la grasa dietética tiene una influencia en los lípidos sanguíneos<sup>17</sup>. Como la grasa saturada no tiene efectos positivos, se ha recomendado en diferentes estudios, que su consumo en la dieta no exceda el 10% de la energía a partir de los doce meses de edad. Esto puede lograrse mediante el consumo de leche semidescremada (1.5% de grasa) en sustitución del consumo de la leche entera. Durante el primer año de vida, se recomienda que solo una cucharadita (5 gr) de grasa sea añadida a cada porción de papilla o de alimento casero para prevenir que el aporte energético de la dieta disminuya de tal forma que merme la suficiencia energética en los niños<sup>24</sup>.

Recientemente se ha identificado que el consumo de ácidos grasos saturados y ácidos grasos poli-insaturados tienen efectos sobre la rigidez arterial, sugiriendo que el consumo de ácidos grasos es un factor de riesgo importante para la presencia de enfermedad cardiovascular<sup>25</sup>.

Por otra parte, se ha descrito que los principales factores que determinan desórdenes metabólicos en niños mexicanos, son la historia familiar de enfermedad cardiovascular y las alteraciones lipídicas<sup>26</sup>.

De acuerdo con lo referido por l'Allemand et al.<sup>27</sup>, y Rosillo et al.<sup>28</sup>, se concluye que los factores de riesgo cardiovascular que se encuentran en mayor proporción en niños con sobrepeso son la elevación de la tensión arterial o las dislipidemias, e incluso se asocian con biomarcadores de la obesidad como el índice de masa corporal elevado y la masa grasa.

## Materiales y métodos

El presente estudio fue aprobado por el Comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México. Es un estudio transversal en el que se incluyeron a los niños y niñas de entre 9 y 12 años de edad de dos escuelas primarias urbanas (una pública y otra privada), para identificar el riesgo dietético y la presencia de alteraciones lipídicas en suero. A cada participante se le solicitó su autorización y la de su padre, madre o tutor mediante la firma de una carta de consentimiento bajo información en la que manifestaron haber sido enterados de cada uno de los objetivos, riesgos y procedimientos del proyecto.

### Identificación del riesgo dietético

Se consideró la metodología diseñada y propuesta por Muñoz y Chávez<sup>29,30</sup> para la estimación del riesgo dietético por el consumo elevado de alimentos con riesgo aterogénico. Esta metodología propone el cálculo de una escala numérica, misma que fue ajustada para posteriormente medir su asociación con la presencia de dislipidemias en escolares. Primeramente se diseñó la "Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos de riesgo para dislipidemias (EFCARD)", validada previamente en cuanto a su consistencia interna y constructo mediante el cálculo de Alfa de Cronbach. La EFCARD consta de una lista de 100 alimentos dividida en dos categorías: la primera con 54 alimentos de riesgo, cuyo contenido de ácidos grasos saturados, colesterol y azúcares refinados es elevado; y la segunda con 46 alimentos que no contienen ácidos grasos saturados, colesterol ni azúcares refinados, considerándolos como alimentos protectores. A su vez, los alimentos de riesgo fueron subcategorizados en tres niveles dependiendo del tipo de riesgo con base en la cantidad de cada uno de los componentes riesgosos. A los alimentos con "nivel elevado" se les otorgó una calificación de 3 puntos, a los de "nivel medio o moderado" se les otorgó el puntaje de 2, y a los "alimentos sin riesgo" el número 1. De manera similar, a los alimentos protectores, se les otorgó el mismo puntaje pero inversamente, es decir, a los alimentos "altamente protectores" se les otorgó una calificación de 3 puntos, a los alimentos "medianamente protectores" la calificación de 2 puntos, y finalmente a los alimentos "de baja protección" 1 punto. Con esto se calculó el "factor de riesgo" de cada alimento.

Al aplicar la EFCARD, se obtuvo la estimación del consumo semanal de alimentos. Se construyó una base de datos con las cifras del contenido energético y de nutrimentos específicos de cada alimento incluido en la encuesta. Se obtuvo un

"factor de consumo semanal" dividiendo la cantidad del alimento reportada entre 7 para posteriormente ser multiplicado por el factor de riesgo o de protección de cada alimento. Con estos cálculos, se obtuvo el "factor de consumo total" para ácidos grasos saturados, colesterol y azúcares refinados. El mismo procedimiento se realizó con los alimentos considerados "protectores". Finalmente, al "factor de consumo total" por componente, se le restó el factor "protector", dando como resultado cifras numéricas negativas interpretadas como "factor de riesgo dietético" o cifras positivas, interpretadas como "ausencia de riesgo dietético".

### Identificación de dislipidemias

Se obtuvo una muestra sanguínea capilar de cada participante, y se procesó inmediatamente después de su obtención utilizando el Analizador Cholestech® LDX para determinar las concentraciones séricas de CT, C-HDL, C-LDL y TG. Este analizador emplea la fotometría de refractancia. Los participantes se presentaron al estudio en ayuno por lo menos de 12 horas y bien hidratados. La obtención de las muestras se realizó por personal calificado. La clasificación de las dislipidemias se basó en los criterios diagnósticos criterios establecidos para población mexicana de acuerdo a la Norma Oficial 037<sup>10</sup>. Cuando en un mismo sujeto se presentó más de una dislipidemia al mismo tiempo, ésta se consideró como dislipidemia combinada. Las cifras de lípidos séricos se categorizaron en tres niveles: recomendable, límite de riesgo y riesgo elevado.

### Análisis estadístico

Las características de los niños incluidos en el estudio se describen en tablas de distribución de frecuencia; las cifras de las moléculas lipídicas en suero (mg/dl), se describen con media y desviación estándar. Para la estimación del factor de riesgo dietético en la presencia de dislipidemias, se utilizó el cálculo de la razón de momios. Se emplearon dos programas computacionales para el manejo de los datos, el programa Excel sirvió para el análisis de los alimentos incluidos en la EFCARD, y el SPSS versión 11.0 (ahora PASS), se utilizó para el análisis estadístico de los datos.

## Resultados

Fueron incluidos 330 escolares, de los cuales el 52% correspondió al género femenino. La edad media fue de 10.0 años con una desviación estándar de  $\pm 0.89$  años. La edad mínima fue de 9 y la máxima de 12 años. El 65% de los participantes en el estudio (216) perteneció a la escuela privada. La media y desviación estándar del CT fue de 187.22 mg/dl,  $\pm 35.9$ ; para TG 103.17 mg/dl,  $\pm 59.3$ ; para C-HDL 47.8 mg/dl,  $\pm 15.3$  y para el C-LDL de 102.98 mg/dl  $\pm 42.45$ .

### Riesgo dietético

El 57% (n= 123) de los escolares de la escuela privada y el 59% (n=67) de la escuela pública presentaron riesgo dietético por consumo elevado de azúcares refinados. En ambas escuelas, la presencia del riesgo dietético para la elevación de TG es mayor en niños que en niñas.

El 25% (n= 54) de los escolares de la escuela privada y el 29% (n=33) de la escuela pública, presentaron riesgo dietético por consumo elevado de ácidos grasos saturados. Se encontró mayor presencia de este riesgo dietético en los niños de la escuela privada, y en las niñas de la escuela pública.

El 17.1% (n= 37) de los escolares de la escuela privada presentan riesgo dietético por elevado consumo de colesterol. Mientras que en la escuela pública, es de 9% (n=11). En ambas escuelas, la presencia del riesgo dietético para la elevación de colesterol total es mayor en los niños que en las niñas (tabla 1).

## Dislipidemias

Las cifras de riesgo de triglicéridos se presentaron en el 45.0% (n= 51) de los escolares de la institución pública, y en el 28.0% (61) de los de la institución privada.

En cuanto a la detección de hiperlipoproteinemia de baja densidad, las cifras límite de riesgo de C-LDL se identificaron en el 31.0% (n=66) de los escolares de la institución privada, y en el 15.0% (n=17) de los escolares de la pública.

La presencia de hipercolesterolemia o riesgo elevado en cifras de colesterol total, se presentó en el 36.0% (n= 79) de los escolares de la escuela privada, y en el 17.0% (n=19) de los escolares de la escuela pública.

Finalmente, el 21.0% de los escolares de la institución pública y el 17.0% de la institución privada presentaron cifras bajas de la fracción lipídica de C-HDL, denominada hipoalipoproteinemia (tabla 2).

En cuanto a la presencia de dislipidemias, en el total de los escolares se identificó que 60.0% (n=197) presentaron al menos un tipo de alteración lipídica, detectándose por género que el 63.0% de las niñas y el 56.0% de los niños las

presentaron. Comparando por tipo de escuela, se identificó que el 68.0% de las niñas de la escuela privada y el 52.0% de las niñas en la escuela pública presentan al menos un tipo de dislipidemia, mientras que el 63.0% de los varones de la escuela pública y el 52.0% de los de la escuela privada presentaron también al menos una alteración lipídica. Describiendo a la población de niños y niñas con la presencia de al menos un tipo de alteración, se identificó que el 15.0% corresponde a hipercolesterolemia, que la hipertriacilgliceridemia y la hipoalipoproteinemia se presentaron cada una en el 13.0% de los casos, mientras que el 19.0% de los sujetos presentaron dislipidemias combinadas. Solamente el 40% de la población de estudio presentaron cifras normales de lípidos séricos. Las alteraciones lipídicas más frecuentes en las niñas de la escuela privada fueron las dislipidemias combinadas, presentándose en el 25.0% (n=30) de ellas, mientras que la hipoalipoproteinemia se presentó en el 14.0% de las niñas de la escuela pública. En los niños, las alteraciones más frecuentes fueron la hipercolesterolemia en la escuela privada, presentándose en el 27.0% de los casos, así como la hipertriacilgliceridemia y la hipoalipoproteinemia en la escuela pública, identificándose cada una en el 20.0% de los casos (tabla 3).

De acuerdo con el cálculo del riesgo dietético por consumo elevado de nutrimentos riesgosos para la presencia de cifras alteradas de CT (mg/dl) en el total de escolares, se obtuvo una OR=0.88 (IC del 95%:0.53-1.53), una OR=0.94 (IC del 95%:0.57-1.53) para cifras elevadas de TG séricos (mg/dl), para el C-HDL (mg/dl) bajo se obtuvo una OR=0.82 (IC: del 95%:0.43-1.57) y con respecto a cifras elevadas de C-LDL (mg/dl) una OR= 0.72 (IC del 95%:0.40-1.28). Con base en el cálculo del riesgo dietético para la presencia de

**Tabla 1** Riesgo dietético por nutrimento, tipo de escuela y género

		Femenino f (%)	Masculino f (%)	Total f (%)
Por consumo elevado de colesterol				
Escuela privada n= 216	Con Riesgo	19 (16)	18 (19)	37 (17.1)
	Sin Riesgo	102 (84)	77 (81)	179 (82.9)
Escuela pública n= 114	Con Riesgo	1 (2)	10 (16)	11 (9)
	Sin Riesgo	49 (98)	54 (84)	103 (91)
Por consumo elevado de azúcares refinados				
Escuela privada n= 216	Con Riesgo	62 (51)	61 (64)	123 (57)
	Sin Riesgo	59 (49)	34 (36)	93 (43)
Escuela pública n= 114	Con Riesgo	27 (54)	40 (63)	67 (59)
	Sin Riesgo	23 (46)	24 (37)	47 (41)
Por consumo elevado de ácidos grasos saturados				
Escuela privada n= 216	Con Riesgo	27 (22)	27 (28)	54 (25)
	Sin riesgo	94 (78)	68 (72)	162 (75)
Escuela pública n= 114	Con Riesgo	15 (30)	18 (28)	33 (29)
	Sin riesgo	35 (70)	46 (72)	81 (71)

**Tabla 2** Distribución de los escolares según la categoría de las cifras séricas de fracciones lipídicas

		Escuela pública* f (%) n=114	Escuela privada* f (%) n=216
Colesterol total	Riesgo	19 (16.7)	79 (35.6)
	Límite de riesgo	31 (27.2)	65 (30.1)
	Recomendable	64 (56.1)	72 (33.3)
Triglicéridos	Riesgo	51 (44.7)	61 (28.2)
	Recomendable	63 (55.3)	155 (71.8)
Colesterol-HDL	Riesgo	24 (21.1)	37 (17.1)
	Límite de riesgo	40 (35.1)	68 (31.5)
	Recomendable	50 (43.9)	111 (51.4)
Colesterol-LDL	Riesgo	17 (14.9)	66 (30.5)
	Límite de riesgo	19 (16.7)	49 (22.7)
	Recomendable	78 (68.4)	101 (46.8)

\*Escuelas primarias urbanas.

dislipidemias en la población total, se identificaron 64 escolares en riesgo dietético con al menos un tipo de dislipidemia, OR=0.94 (IC del 95%:0.59-1.50). En los escolares de la escuela privada se obtuvo una OR=0.61 (IC del 95%:0.34-1.10), mientras que en los de la escuela pública se obtuvo una OR=2.02 (IC del 95%:0.92-4.45). Calculando el riesgo dietético general por tipo de alteración lipídica, se obtuvo una OR=0.94 (IC del 95%:0.78-1.53) para la presencia de hipertrigliceridemia, una OR= 0.88 (IC del 95%:0.51-1.54) para la presencia de hipercolesterolemia, y una OR= 0.82 (IC del 95%:0.44-1.57) para la presencia de hipoalfalipoproteinemia (tabla 4).

## Discusión

En el presente estudio se identificó la presencia de factores de riesgo dietético para dislipidemias en niños en edad

escolar mediante el diseño de la EFCARD y el cálculo de razón de momios. El componente dietético riesgoso que se consumió con mayor frecuencia por los escolares de este estudio fueron los azúcares refinados, seguido por el consumo de ácidos grasos saturados y en tercer lugar por el de colesterol, situación que se presenta en la mayoría de los niños en edad escolar en ambientes urbanos, como lo reportan diversas investigaciones en diferentes poblaciones escolares aunque es importante mencionar que en dichos estudios se calculó la ingestión dietética de estos nutrimentos y no el factor de riesgo asociado a alteraciones metabólicas, a pesar de que el consumo excesivo de estos componentes dietéticos riesgosos ha sido definido anteriormente como un factor de riesgo para enfermedades metabólicas y sus complicaciones en poblaciones cada vez más jóvenes, representando a su vez un factor de riesgo modificable<sup>31-37</sup>. El patrón de consumo de alimentos se relaciona directamente con la salud, y no precisamente con un alimento en particular, de ahí la complejidad del análisis de la identificación de componentes dietéticos de riesgo en su asociación con las dislipidemias; sin embargo, en este estudio se presenta una opción válida como una aproximación para la detección precoz de una conducta alimentaria de riesgo en cuanto a las alteraciones metabólicas cardiovasculares.

A pesar de haber diseñado una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos con ciertos alimentos preseleccionados con base en su contenido nutrimental “de riesgo” o “protector” (tablas 5 y 6), se logró la identificación de las frecuencias de consumo de alimentos<sup>31</sup> de alta preferencia entre los escolares. De igual manera, se identificó indirectamente el pobre consumo de verduras y frutas, considerándose uno los 10 factores de riesgo, propiciando mayormente el consumo de comidas cuyo contenido energético es alto<sup>38,39</sup> y con elevadas cantidades de grasas saturadas, azúcares refinados y colesterol, lo que genera que la dieta represente el factor de riesgo más importante para la modificación plasmática de las concentraciones de colesterol, C-LDL, C-HDL y triglicéridos<sup>34,40-44</sup>.

El porcentaje más alto de al menos una alteración lipídica en los escolares fue la hipercolesterolemia, seguida de la hipertrigliceridemia junto con la hipoalfalipoproteinemia, contrario a lo reportado por Moniz et al.<sup>45</sup>, en donde la dislipidemia con mayor porcentaje es la hipoalfalipoproteinemia. Sin embargo, en otros estudios, la prevalencia de

**Tabla 3** Distribución de la frecuencia de dislipidemias en escolares urbanos

	Escuela privada* f (%)			Escuela pública* f (%)		
	Niñas n=121	Niños n=95	Total n=216	Niñas n=50	Niños n=64	Total n=114
Hipercolesterolemia	16 (13.2)	26 (27.4)	42 (19.4)	2 (4.0)	5 (7.8)	7 (6.1)
Hipertriacilgliceridemia	16 (13.2)	4 (4.2)	20 (9.3)	11 (11.6)	13 (20.3)	24 (21.1)
Hipoalfalipoproteinemia	20 (16.5)	4 (4.2)	24 (11.1)	7 (14.0)	13 (20.3)	20 (17.5)
Combinadas <sup>1</sup>	30 (24.8)	15 (15.8)	45 (20.9)	6 (12.0)	9 (14.1)	15 (13.2)
Sin dislipidemias	39 (32.2)	46 (48.4)	85 (39.4)	24 (48.0)	24 (37.5)	48 (42.1)

\*Ambas instituciones urbanas; <sup>1</sup>Dos o más alteraciones al mismo tiempo en el mismo sujeto.

**Tabla 4** Distribución del riesgo dietético y la presencia de dislipidemias en escolares

	Con dislipidemias	Sin dislipidemias	Total
Escuela privada n = 216			
Con riesgo dietético	34	31	65
Sin riesgo dietético	97	54	151
Escuela pública n = 114			
Con riesgo dietético	30	14	44
Sin riesgo dietético	36	34	70

hipertrigliceridemia en personas obesas<sup>46,47</sup>, resulta ser la más elevadas, lo que indica que la condición del estado nutricional juega un papel relevante en la presencia o no de dislipidemias, así como una condicionante importante en el desarrollo de síndrome metabólico<sup>45</sup>.

Es importante mencionar que se encontraron más de una alteración de lípidos séricos por niño, a lo que se le denominó dislipidemias combinadas, siendo éstas las que registraron el dato porcentual más elevado, dato que no se encontró reportado en alguna otra investigación de este tipo.

La intención de comparar los resultados entre una escuela privada y otra pública es observar que a pesar de que en teoría, los alumnos de una institución privada cuentan con mejor ingreso o situación económica que los de la institución pública, la presencia de factores de riesgo dietéticos es muy similar, lo que nos permite sugerir que la selección y consumo de alimentos de riesgo por los escolares no estaría determinada por su nivel económico, sino por otro tipo de determinantes.

Por otra parte, Delgado et al.<sup>48</sup>, sostienen que las personas de niveles socioeconómicos bajos tienen un mayor consumo de alimentos ricos en grasas saturadas, almidones y carnes rojas, lo que genera que presenten alteraciones séricas de colesterol desarrollando hipercolesterolemia, situación que no coincide con lo encontrado en este estudio, ya que los que presentan ésta alteración son los alumnos de la escuela privada, quienes tienen un nivel socioeconómico más alto. En contraste, el consumo elevado de azúcares refinados, entre ellos: bebidas azucaradas, caramelos, dulces, mermeladas, golosinas, etc., es mayor en los niños de la escuela pública, identificándose en ellos la mayor prevalencia de hipertrigliceridemias. Posiblemente la selección de estos alimentos se fundamenta en su bajo costo y elevada disponibilidad.

En cuanto al consumo elevado de ácidos grasos saturados es también mayor en los escolares de la escuela pública, lo que coincide con lo expuesto anteriormente por Delgado et al.<sup>48</sup>, si bien, el consumo de alimentos de origen animal es mayor en los niños de la escuela privada, se debe considerar la calidad de estos alimentos en cuanto al aporte de grasas saturadas que los componen, ya que los escolares de la escuela privada refirieron un mayor consumo de productos de origen animal pero magros, a diferencia de los escolares de la institución pública.

La alteración del perfil lipídico se identificó en el 60% de niños y niñas, los cuales presentaron al menos una dislipidemia, porcentaje que se encuentra más elevado que en otro estudio realizado por Moniz et al., en Portugal en donde la prevalencia es de 42.1%(45), lo que permite demostrar que estos cambios se están presentando en edades tempranas, lo que magnifica su peso como principales factores de riesgo cardiometabólico en la edad adulta<sup>49-53</sup>.

Sin embargo, una de las limitaciones de este trabajo fue que la muestra sanguínea para su determinación fue capilar y no venosa, aunque esta técnica facilitó la participación voluntaria de los escolares e incrementó la tasa de respuesta para el estudio, disminuyendo la complejidad de las punciones en menores de edad<sup>54-57</sup>.

En éste estudio, la mayor prevalencia de alteraciones lipídicas se presentó en el género femenino, coincidiendo con los resultados reportados por Righetti et al.<sup>56</sup>, y Rosillo et al.<sup>28</sup>, pero en niños con obesidad. Sin embargo, hay que señalar que a pesar de que las niñas son quienes presentaron la mayor prevalencia de dislipidemias, el 56% de los varones las presentaron, como es el caso de los resultados expuestos por Moniz et al.<sup>45</sup>, en donde efectivamente los varones son quienes presentan los porcentajes más altos. Es importante mencionar que por género, las diferentes prevalencias no deberían significar variación alguna para el diseño de sus intervenciones, ya que con estos resultados, no se puede sugerir que el sexo sea un factor determinante en esta población para la presencia de dislipidemias.

La presencia de más de un tipo de dislipidemia tanto en niñas como en niños en la escuela privada, y la presencia en mayor proporción de hipertrigliceridemias en los escolares de la institución pública, permite suponer que posiblemente la diferencia de los ambientes tanto familiares como escolares, en donde la disposición y accesibilidad de ciertos alimentos no sea constante e igual, es uno de los determinantes que explica los factores de riesgo dietéticos con mejores elementos, por lo tanto, en estudios similares, se deberán identificar las condiciones socioeconómicas que motiven la selección y consumo de alimentos en los niños de edad escolar, en comparación con lo encontrado en otros estudios en donde la hipercolesterolemia en otros países, es la dislipidemia con mayor prevalencia en estudiantes de 2 a 19 años de edad del sistema público y privado<sup>58,59</sup>.

Por otro lado, en futuras investigaciones para la identificación de factores de riesgo cardiometabólico en niños aparentemente sanos, se deberán tomar en cuenta las características biológicas determinantes del metabolismo energético y lipídico que expliquen de mejor manera las diferencias entre niños y niñas en edad escolar.

El estudio de los patrones alimentarios es complejo en el ámbito de la epidemiología nutricional, sobre todo en niños, sin embargo la necesidad de continuar con estudios de este tipo, sobre todo de tipo longitudinal y/o de cohortes, permitirá un mejor análisis e interpretación de los factores de riesgo dietético en poblaciones jóvenes.

Por lo tanto, el diseño de encuestas de consumo de alimentos de riesgo en poblaciones infantiles cuyo propósito sea la identificación de factores de riesgo metabólico, deberá ser fortalecido con estudios de validez y confiabilidad a través de su asociación con biomarcadores de riesgo cardiometabólico como las fracciones de lípidos.

**Tabla 5** Alimentos “de riesgo” incluidos en la EFCARD\***Cereales**

1. Cereal de caja con azúcar (zucaritas, choco krispies, frut lops, etc.)
2. Sopa de pasta seca
3. Sopa de pasta caldosa
4. Sopas instantáneas
5. Pan de caja blanco (bimbo, wonder, etc.)
6. Papas cocidas
7. Telera, bolillo
8. Tortilla de harina de trigo
9. Pan dulce (panadería o empaquetado)
10. Hot cakes
11. Papas fritas, chicharrones, (empaquetados)
12. Papas fritas, chicharrones en la calle
13. Pastel
14. Pay
15. Tamales

**Leche**

16. Leche entera
17. Leches saborizadas (Hersheys, quick)
18. Queso crema (philadelphia)
19. Quesos grasos (manchego, Oaxaca, amarillo, chihuahua, añejo)
20. Yogur de sabor

**Alimentos de origen animal**

21. Pechuga de pollo con piel
22. Pierna o muslo de pollo con piel
23. Pescado frito
24. Carne de res
25. Carne de puerco
26. Hígado o vísceras
27. Marisco (camarones, ostiones)
28. Huevo
29. Sesos
30. Salamí

**Azúcares**

31. Azúcar
32. Cajeta
33. Caramelos
34. Catsup
35. Jugo industrializado
36. Leche condensada
37. Mermelada/ate
38. Helado (crema o leche)
39. Paleta helada de crema o leche
40. Refresco
41. Crema vegetal
42. Crema animal
43. Longaniza/chorizo
44. Mayonesa
45. Tocino

**Alimentos preparados**

46. Pizza
47. Hamburguesa de carne de res
48. Hot dog
49. Papas fritas a la francesa
50. Tacos dorados
51. Pambazos
52. Barbacoa
53. Carnitas
54. Pastelitos

**Tabla 6** Alimentos “protectores” incluidos en la EFCARD\***Cereales**

1. Amaranto
2. Arroz
3. Avena cocida
4. Cereal de caja sin azúcar
5. Cereales de caja integrales
6. Pan de caja integral
7. Tortilla de maíz
8. Palomitas hechas en casa

**Leguminosas**

9. Frijol
10. Lenteja
11. Garbanzo
12. Soya texturizada
13. Haba amarilla

**Leche**

14. Leche descremada o light
15. Leche semidescremada

**Carnes**

16. Pechuga de pollo sin piel
17. Pierna o muslo de pollo sin piel
18. Pescado (empapelado o al horno)
19. Sardina

**Verduras**

20. Apio crudo
21. Brócoli
22. Calabaza
23. Cebolla (en ensalada o como acompañamiento)
24. Chayote
25. Chicharos
26. Chile poblano o serrano
27. Coliflor
28. Jícama
29. Lechuga
30. Nopales
31. Pepino
32. Jitomate (rojo)
33. Verdura de hoja verde (espinaca, acelga, berro)
34. Zanahoria

**Frutas**

35. Ciruela
36. Durazno
37. Guayaba
38. Mandarina
39. Mango
40. Manzana
41. Melón
42. Naranja
43. Papaya
44. Pera
45. Plátano
46. Toronja

**Grasas**

47. Aguacate
48. Cacahuete, nuez, almendra, pistache, pepita

\*Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos de riesgo dietético.

## Financiamiento

La investigación fue financiada por la Universidad Autónoma del Estado de México.

## Conflicto de interés

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de interés, tanto personal como institucional.

No existe ninguna relación económica, personal, política o académica que hubiese podido influir en el juicio para la presentación de los resultados.

## Bibliografía

- Pinheiro V, Canaan R FA, Gonçalves AR. Insulinemia, ingesta alimentaria y metabolismo energético. *Rev. Chil. Nutr.* 2008;35(1):18-24.
- Bel-Serrat S, Mouratidou T, Börnhorst C, et al. Food consumption and cardiovascular risk factors in European children: the IDEFICS study. *Pediatr. Obes.* 2012;6:225-236.
- Pajuelo J, Rocca J, Gamarra M. Obesidad infantil: sus características antropométricas y bioquímicas. *Anales de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.* 2003;64(1):23-24.
- Salazar-Vázquez B, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. *Rev. Med IMSS* 2005;43(4):302.
- Suárez de Ronderos M, Esquivel SV. Modelo educativo nutricional para la reducción de factores de riesgo cardiovascular en niños escolares obesos. *Rev. Costarric. Salud Pública.* 2003;12(22):1-15. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140914292003000200002&lng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140914292003000200002&lng=es).
- Luna-Ruiz MA, Rangel-Vázquez D, Guizar-Mendoza JG, et al. Modificación de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en escolares obesos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2007;45(1):53-62.
- Consenso de Prevención Primaria y Secundaria de Enfermedad Coronaria. Comisión de Niñez y Adolescencia. *Rev Arg Card* 2001;69(1):5. Disponible en: <http://www.sac.org.ar/web/es/consensos-1/consenso-de-prevencion-primaria-y-secundaria-de-enfermedad-coronaria>.
- Cruz M. Promoción de la salud del adulto en la edad pediátrica. *An Esp Pediatr.* 1994;61:97-103.
- 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.
- Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
- Barquera S, Tolentino L. Geografía de las enfermedades asociadas con la Nutrición en México: una perspectiva de transición epidemiológica. *Papeles de Población* 2005;48:133-144.
- Aguilar-Salinas C, Canizales-Quinteros S, Rojas-Martínez R, et al. Colaboraciones exitosas entre tres instituciones mexicanas en el estudio de las dislipidemias, la obesidad y la diabetes. *Gac Méd Méx* 2007;143(5):355-364.
- Pajuelo J, Rocca J, Gamarra M. Obesidad infantil: sus características antropométricas y bioquímicas. *Anales de la Facultad de Medicina* 2003;64:21-26.
- Suárez de Ronderos MP, Esquivel Solís V. Modelo educativo nutricional para la reducción de factores de riesgo cardiovascular en niños escolares obesos. *Rev. Costarric. Salud Pública.* 2003;12(22):1-15.
- Arellano-Jiménez M, Hernández-Velázquez A, Ramírez-Anguiano MJ, et al. Epidemiología de factores de riesgo cardiovascular en escolares queretanos. *RESPYN.* [serie de internet] 2005 edición especial [citado 16 mayo 2008]; 10 [aprox. 1 p].
- Monge-Rojas R. Find all citations in this journal (default). Orfilter your current search *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine* (2001);28(4):328-337.
- Fernández SG, García CL, Alanís MG, et al. Ácidos grasos trans: consumo e implicaciones en la salud en niños. *Ciencia y Tecnología Alimentaria* 2008:671-680.
- Berenson G, Srinivasan S, Bao W, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Eng J Med* 1998;338:1650-1656.
- Gracia B, Plata C, Pradilla A, et al. Factores de riesgo para enfermedades de mayor prevalencia en el Valle del Cauca útiles para el desarrollo de estrategias de prevención. *Colomb Med* 2003;34:47-55.
- Bianculli, C., Carmuega, E., Armatta, A. et al. Factores de riesgo para la salud y la situación nutricional de los adolescentes urbanos en Argentina. *Adolesc. Latinoam.* 1998;1(2):92-104.
- Pajuelo J, Villanueva ME, Chávez J. La desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de áreas urbanas en el Perú. *Diagnóstico* 2001;40:200-209.
- Pajuelo J, Mosquera Z, Quiroz R, Santolalla M. El sobrepeso y la obesidad en la adolescencia. *Diagnóstico* 2003;42(1):2-8.
- Fraix T, Tamagno B, Pitueli N, et al. Comparación del perfil lipídico entre niños de dos Poblaciones de la República Argentina (Rural y Urbana) *Actas del 2º Congreso Virtual de Cardiología* 2001; Argentina; 2006.
- Michaelsen KF, Dyerberg J, Falk E, et al. Children, fat and cardiovascular diseases. *Ugeskr Laeger.* 2002;164(10):1334-1338.
- Livingstone KM, Givens DI, Cockcroft JR, et al. Is fatty acid intake a predictor of arterial stiffness and blood pressure in men? Evidence from the Caerphilly Prospective Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2013;23(11):1079-1085.
- Palacios-Mancilla SM, Rubio-Lezama MA, de Jesús de la Torre-López M, et al. Metabolic abnormalities and relationship with cardiovascular risk factors in children. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2012;50(3):285-288.
- l'Allemand-Jander D. Clinical diagnosis of metabolic and cardiovascular risks in overweight children: early development of chronic diseases in the obese child. *Int J Obes.* 2010;34(Suppl 2):S32-36.
- Rosillo I, Pitueli N, Corbera M, et al. Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. *Arch. argent. pediatr.* 2005(12);103(4):293-297.
- De Chávez MM, Valles V, Blatter F, et al. La alimentación rural y urbana y su relación con el riesgo aterogénico. *Salud Pública Méx.* 1993;35(6):651-657.
- De Chávez MM, Chávez A. Método de Riesgo Dietético en: Madrigal-Fritsch H, Martínez - Salgado H., editores. *Manual de Encuestas de Dieta.* 1ª ed. México: Perspectivas en Salud Pública 1996:12-125.
- Gharib N, Rasheed P. Energy and macronutrient intake and dietary pattern among school children in Bahrain: a cross-sectional study. *Nutr J.* 2011;5(10):62.
- Au LE, Economos CD, Goodman E, et al. Dietary intake and Cardiometabolic Risk in Ethnically Diverse Urban School Children. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(11):1815-1821.
- Musaiger AO. The state of nutrition in Bahrain. *Nutr Health.* 2000;14(1):63-74.
- Boullart AC, de Graaf J, Stalenhoef AF. Serum triglycerides and risk of cardiovascular disease. *Biochim Biophys Acta* 2012;1821(5):867-875.
- Kannel WB, Vasan RS. Triglycerides as vascular risk factors: new epidemiologic insights. *Curr Opin Cardiol.* 2009 Jul;24(4):345-350.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in

- children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998;338(23):1650-1656.
37. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet*. 2002;360(9331):473-482.
  38. Organización Mundial de la Salud [Internet]. OMS; [2013/02Feb2013]. Fomento del consumo mundial de frutas y verduras. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html>
  39. Magallanes- Monrreal M, Gallegos- Cabriales EC, Carrillo- Cervantes AL, et al. Sobrepeso, obesidad y dislipidemias en población universitaria del noreste de México. *Investigación y Educación en Enfermería* 2010;28:101-107.
  40. Lindquist CH, Gower BA, Goran MI. Role of dietary factors in ethnic differences in early risk of cardiovascular disease and type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(3):725-732.
  41. Hooper L, Summerbell CD, Higgins JP, et al. Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review. *BMJ*. 2001;322(7289):757-763.
  42. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, et al. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2003;77(5):1146-1155.
  43. Young SG, Davies BS, Fong LG, et al. GPIHBP1: an endothelial cell molecule important for the lipolytic processing of chylomicrons. *Curr Opin Lipidol*. 2007;18(4):389-396.
  44. Guigñan O, Reyes I. Dislipidemia en niños y adolescentes de las escuelas básicas del Perú y Puente Rico Tocopero, Estado de Falcón. 7º Congreso Internacional de Cardiología. Federación Argentina de Cardiología (2011).1-4
  45. Moniz M, Marques T, Cabral M, et al. Factores de riesgo cardiovascular e obesidad infantil. *Acta Med Pot*. 2011; 24(S2):327-332.
  46. l'Allemand D, Wiegand S, Reinehr T, et al. Cardiovascular risk in 26,008 European overweight children as established by a multicenter database. *Obesity* 2008;16(7):1672-1679.
  47. Paoli M, Uzcátegui L, Zepa Y, et al. Obesity in schoolchildren from Merida, Venezuela: association with cardiovascular risk factors. *Endocrinol Nutr*. 2009;56(5):218-226.
  48. Delgado-Sánchez G, Hurtado-González MI, Moreno-González DC, et al. Hábitos alimentarios y actividad física en un grupo de escolares de la Ciudad de México. Diferencias por género y nivel socioeconómico. *Nutrición Clínica* 2004;7(4):207-220.
  49. Morrison JA, Glueck CJ, Woo JG, et al. Risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes retained from childhood to adulthood predict adult outcomes: the Princeton LRC Follow-up Study. *Int J Pediatr Endocrinol*. 2012;16:6.
  50. Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Schiffman-Selechnik E, et al. Obesity increases metabolic syndrome risk factors in school-aged children from an urban school in Mexico city. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(1):81-91.
  51. Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Rodríguez-Cano A, et al. Correlates of dietary energy sources with cardiovascular disease risk markers in Mexican school-age children. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(2):253-260.
  52. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría: Obesidad. *Arch. Argent. Pediatr*. 2005;103(3):262-281.
  53. Battista M, Murray RD, Daniels SR. Use of the metabolic syndrome in pediatrics: a blessing and a curse. *Semin Pediatr Surg*. 2009;18(3).136-143.
  54. Romero-Velarde E, Campollo-Rivas O, Celis de la Rosa A, et al. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Pública Méx*. 2007;49(2):103-108.
  55. Álvarez-Hernández A, Cabrera-Hernández A, Puga-Gómez R, et al. Estudio del metabolismo lipídico en una población de niños supuestamente sanos. *Rev. Cubana Med Gen Integr*. 1995;11(3):246-252.
  56. Righetti J, Paterno C. Factores de riesgo en niñez y adolescencia. *Rev Fed Arg Cardiol*. 1999;28:545-549.
  57. Cabrera-Hernández A, Damián Roseli A, Chiong Molina D, et al. Relación entre los lípidos séricos y la distribución de grasa corporal en un grupo de niños obesos. *Revista Cubana Aliment Nutr*. 1996;10(2):1-5.
  58. Pereira A. La obesidad y su asociación con los demás factores de riesgo cardiovascular en escolares de Itapetininga, Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2009;93(3):253-260.
  59. Balas-Nakash M, Villanueva-Quintana A, Tawil-Dayana S, et al. Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infan Méx*, 2008;65(3):100-109.