

**Relación entre las etapas de cambio comportamental del
consumo de frutas y verduras y los criterios de Síndrome
Metabólico en escolares Bogotá, Colombia. Estudio FUPRECOL**

Sonia Ines Chala Rodriguez
Estudiante de Maestría en Actividad Física y Salud
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad del Rosario
Bogotá D.C, Colombia

Dr. Robinson Ramírez-Vélez FT, PhD
Director de Tesis
Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física (CEMA)
Maestría en Actividad Física y Salud
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad del Rosario
Bogotá D.C, Colombia

Dr. Jorge Enrique Correa-Bautista FT, PhD
Co-director de Tesis
Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física (CEMA)
Maestría en Actividad Física y Salud
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad del Rosario
Bogotá D.C, Colombia

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre las etapas de cambio en el comportamiento del consumo de frutas y verduras y los criterios asociados al SM (Síndrome Metabólico) en escolares del estudio FUPRECOL.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio transversal que incluyó escolares de Instituciones Educativas Distritales entre 9 y 17 años. Se aplicó, de manera auto-diligenciada, el Cuestionario de Cambio de Comportamiento (CCC-Fuprecol) respecto al consumo de frutas y verduras. Además, se realizaron mediciones antropométricas, como peso y talla, para estimar el Índice de Masa Corporal (IMC). Se seleccionó una sub-muestra de participantes (n=2,916) para determinar la presencia de criterios de SM.

Resultados: Se consideraron válidos 9,692 registros, que equivalen al 56% (n=5505) de la muestra. Sobre el consumo de frutas, en la población encuestada, el 3,9 % se encontraba en contemplación, el 38,0 % en preparación/acción y el 47,8 % en mantenimiento. En cuanto al consumo de verduras, se encontró que el 39,3 % estaba en preparación/acción y el 41,8 % en mantenimiento. El 9,6 % de la sub-muestra reveló la presencia de SM.

Conclusión: Existe relación entre la intención y el cumplimiento del consumo de frutas y verduras con la presencia de criterios de SM. Los escolares considerados con riesgo para SM cumplen menos las recomendaciones de consumo de frutas y verduras.

Palabras clave:

Síndrome Metabólico, frutas, verduras, adolescente, niño, comportamiento.

Relationship between Behavioral Change Stages of Fruit and Vegetable consumption and Metabolic Syndrome criteria in schoolchildren from Bogotá, Colombia. The FUPRECOL study

Abstract

Objective: To determine the relationship between the stages of change in the behavior of fruit and vegetable consumption, criteria associated with the Metabolic Syndrome (SM) in schoolchildren of the FUPRECOL study.

Materials and Methods: A **cross**-sectional study included schoolchildren from District Educational Institutions 9-17 (n = 9692). The Behavior Change Questionnaire (CCC-Fuprecol) was applied in a self-filled manner regarding fruit-vegetable consumption, as well as measurements anthropometric variables such as weight - height, to estimate the BMI. A sub-sample of participants (n = 2,916) was selected to determine the presence of (SM) criteria.

Results: 9,692 records were considered valid, being 56% (n = 5505). Compared to the consumption of fruit in the surveyed population, 38.0% in Preparation / Action was fulfilling the recommendation while 47.8% in Maintenance. Regarding the consumption of vegetables 39.3% in Preparation / Action and 41.8% maintenance. 9.6% of the sub-sample revealed the presence of (SM).

Conclusion: A relationship was found between the intention and compliance of the consumption of fruits and vegetables with the presence of SM criteria. Schoolchildren considered to be at risk for MS comply less with the recommendations for consumption in fruits and vegetables.

Keywords:

Syndrome Metabolic, fruits, vegetables, adolescent, child, behavior.

Introducción

El Síndrome Metabólico (SM) es un trastorno complejo, representado por un conjunto de factores de riesgo que usualmente se relacionan con acumulación central de tejido adiposo, hipertensión arterial, dislipidemia e intolerancia a la glucosa o diabetes mellitus tipo dos (1). Dentro de las estrategias de prevención y control de estos factores de riesgo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomiendan el consumo mínimo de 400 gr/día de frutas y verduras (2,3), debido a que el aumento en su consumo diario genera beneficios en el aporte nutricional de micronutrientes y antioxidantes, componentes esenciales para la promoción de la salud cardiovascular y metabólica (4,5).

Trabajos como el estudio HELENA (6) en Europa, Larson et al. (7) y Ochoa et al. (8) han mostrado prevalencias más bajas de consumo diario de frutas y verduras en niños y adolescentes, patrón de alimentación poco saludable que persiste hasta la edad adulta.

En estudios observacionales se evidencia una prevalencia importante de SM en niños y adolescentes, tal es el caso de estudios como el de Pan et al. (9), quienes reportan prevalencias de SM en niños y adolescentes de 3,5 % (niñas 5,1 % vs. niños 1,7 %), en los Estados Unidos; Zhonghua Yu de 4.1% (niñas 3,2 % vs niños 5 %), en China (10); y Sekokotla de 4.5 % (niñas 3,1 % vs niños 6 %), en Sudáfrica (11). En general, se estima que la prevalencia de SM a nivel global es de 3.3 %, cifra que aumenta a 11,9 % y 29,2 % cuando se presenta sobrepeso y obesidad en la población infantil (12).

Así mismo, varios estudios han relacionado los beneficios del cumplimiento de consumo diario de frutas y verduras con una menor presencia de criterios de SM en niños y adolescentes, tal es el caso de

Pan and Pratt (9), quienes investigaron la relación entre el consumo de frutas y verduras y el riesgo de SM en 4.450 niños y adolescentes de 2 a 19 años, a través de un estudio retrospectivo de la National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002, donde se halló una menor prevalencia del riesgo del Síndrome Metabólico (SM) en sujetos que reportaron mayor consumo de frutas ($P < 0,001$), por lo que se encontró una asociación inversa entre un mayor índice de alimentación saludable y la presencia de los criterios de SM (odds ratio $\frac{1}{4}$ 0.88; 95 % CI, 0.81–0.97). Los datos fueron ajustados en cuanto a edad, sexo, estado de maduración y masa corporal. Asimismo, Moore et al. (13) señalaron que el 18.4 % de las mujeres adolescentes encuestadas reportaron altos consumos de frutas, verduras, lácteos y granos, acusando un 50 % menos de factores de riesgo cardiovascular.

Estos resultados se han corroborado a través de estudios transversales, en los cuales se han expuesto asociaciones inversas en el consumo de frutas y verduras con indicadores de riesgo cardiovascular tales como menores valores de presión arterial sistólica y diastólica en adolescentes (14), menores valores de perímetro de cintura y de grasa abdominal (15), y de colesterol total en adolescentes (16). En este sentido, es posible afirmar que los patrones de consumo de frutas y verduras, durante la adolescencia, cumplen un papel fundamental para la prevención y control de futuros factores de riesgos cardiometabólicos.

Atendiendo a ello, diferentes programas e intervenciones en salud pública alimentaria buscan promover conductas saludables relacionadas con un aumento en el consumo de frutas y verduras en el ámbito escolar (17,18). Entre estos sobresalen las intervenciones a partir del cambio conductual, del Modelo Transteórico (MTT) (17), donde se ha propuesto el cambio de la conducta en cinco etapas, las cuales van de un comportamiento nocivo a uno saludable (18). Dichos programas buscan

promover conductas saludables, relacionadas con un aumento en el consumo de frutas y verduras en el ámbito escolar (19) (20).

Sin embargo, a la fecha son pocos los trabajos que relacionan el cambio de comportamiento de consumo de frutas y verduras frente a la presencia de los criterios de SM en población escolar (13) (15). Por ello, la presente investigación tiene como objetivo determinar la relación entre las etapas de cambio comportamental respecto al consumo de frutas y verduras y la presencia de criterios asociados al SM en una muestra de niños y adolescentes pertenecientes al estudio FUPRECOL.

Método y Materiales

El presente trabajo hace parte del Proyecto FUPRECOL (Asociación de la Fuerza Prensil con Manifestaciones Tempranas de Riesgo Cardiovascular en Niños y Adolescentes Colombianos), cuya metodología ha sido publicada con anterioridad (21,22).

Es un estudio de corte transversal, realizado en una muestra (n=9.692) de niños y adolescentes entre de los 9 y 17 años de instituciones educativas en Bogotá, Colombia, durante el periodo 2016-2017, para determinar las etapas de cambio en el comportamiento de consumo de frutas y verduras y una Sub-muestra (n= 2916) de escolares, a los cuales se les midieron marcadores bioquímicos sanguíneos, Triglicéridos (TG), Colesterol HDL/LDL, y Glicemia en ayunas para determinar los criterios de SM. Se excluyeron sujetos con diagnóstico clínico de discapacidad física, sensorial e intelectual; enfermedades no transmisibles como diabetes tipo 1 o 2; enfermedad cardiovascular; enfermedad autoinmune; cáncer; embarazo; abuso de alcohol o drogas; y en general patologías que no estén relacionadas directamente con la nutrición. La exclusión efectiva se realizó a posteriori, sin conocimiento del participante, respetando así su dignidad y confidencialidad.

Previo a las mediciones del estudio, se solicitó el respectivo permiso de las instituciones educativas y se realizó la invitación a los estudiantes a participar en el estudio; luego se entregó el Asentimiento y Consentimiento Informado tanto a los niños y adolescentes como a sus padres. El estudio FUPRECOL se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki y la Resolución 008439 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que regula la investigación clínica en humanos y ha obtenido la aprobación del Comité de Investigación en Seres Humanos de la universidad encargada del estudio (UR N° CEI-ABN026-000262).

El componente antropométrico incluyó la medición de peso, con balanza de piso TANITA® modelo BF689 (Arlington Heights, IL 60005, USA), con resolución 0,100 kg. La estatura se midió con un estadiómetro portátil SECA 206® (Hamburgo Alemania), rango 0-220 cm de 1 mm de precisión. Con el objetivo de relacionar el peso con la estatura se utilizó el índice de masa corporal (IMC). Se utilizó la fórmula propuesta por Quetelet [$IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^2$]. Los puntos de corte utilizados para la clasificación en categorías (bajo, normal, sobrepeso y obesidad) fueron adoptados según la propuesta de Cole et al (23), para niños de ambos sexos.

La circunferencia de cintura se tomó entre la última costilla y la cresta ilíaca, con el sujeto de pie y con respiración normal. La circunferencia de la cadera se tomó midiendo a nivel de los trocánteres mayores coincidiendo con la sínfisis pubiana. Para ello, el sujeto debía estar de pie, con los glúteos relajados y los pies juntos. Ambas mediciones se tomaron con una cinta antropométrica inextensible (Holtain Ltd., Crymych Dyfed, RU) (24). Con estas medidas se calculó el patrón de distribución de la grasa corporal que se relaciona con la etnia y las características de la población estudiada, mediante el índice de cintura-

cadera, tomando como valores estándares de referencia los obtenidos a partir del estudio Enkid de España (25).

Los pliegues cutáneos (mm) se midieron siguiendo los criterios de la batería FUPRECOL-Fitness (26). En el lado izquierdo a seguir pliegue tricipital: longitudinalmente, en la parte posterior del miembro superior no dominante, en el punto medio entre acromion y olécranon, con la extremidad relajada, de forma paralela al eje del brazo; pliegue subescapular: justo por debajo de la punta de la escápula no dominante, con un eje de 45° respecto a la columna vertebral, con un Plicómetro Harpenden Skinfold Caliper® (JohnBull, British Indicators Ltd, UK) que ejerce una presión constante de 10 g/mm², tomando una superficie de pliegue de 1 por 20 mm. Con estas medidas se calculó el porcentaje de grasa (%G), mediante la ecuación de regresión propuesta por Boileau, Lohman y Slaughter (27) y con Bioimpedancia eléctrica se determinó el porcentaje de grasa con balanza de piso Bipolar pie-pie, TANITA® modelo BF689 (Arlington Heights, IL 60005, USA). La frecuencia de inducción se valoró con una intensidad de 50 kHz y un incremento de grasa corporal de 0.1 %. La medición se realizó después de 10-12 horas de ayuno, con la vejiga vacía y sobre una superficie plana no conductora. Este dispositivo utiliza la Dual Energy X-ray Absortiometry (DXA) (28) como método de referencia y calcula la composición corporal teniendo en cuenta varios criterios (porcentaje de grasa, masa grasa, masa magra, masa muscular, agua total y porcentaje agua), basándose en estimaciones derivadas del análisis de regresión con las variables de talla, peso y sexo.

Para evaluar el cambio de comportamiento frente al consumo de frutas y verduras, se aplicó el cuestionario de cambio de comportamiento FUPRECOL (CCC-FUPRECOL), fundamentado en el Modelo Transteórico (MTT), el cual permitió la observación de los individuos en las cinco etapas del cambio de comportamiento frente al consumo de frutas y verduras. Este cuestionario, CCC-FUPRECOL (29), es un instrumento previamente

validado en escolares de Bogotá, el cual mostró a nivel global un α -cronbach de 0.72 (rango 0.69 y 0.75) que incluye cinco dimensiones: 1) AF/ejercicio; 2) hábitos alimenticios: consumo de frutas y verduras; 3) consumo de drogas (por ejemplo, bazuco, marihuana, cocaína); 4) consumo de tabaco; y 5) consumo de alcohol. Para este estudio, se escogió la dimensión de hábitos alimenticios, en la que se encuentra el consumo de frutas y verduras. A la pregunta ¿en cuál de estas etapas situarías tu comportamiento frente al consumo de frutas? el estudiante escogía una de las siguientes opciones: 1) *No sé si comer frutas es bueno para mi salud*, los participantes que seleccionaron esta respuesta fueron ubicados en la etapa de pre-contemplación; 2) *Creo que comer frutas es bueno para mi salud y NO las comeré en los próximos seis meses*, los participantes que dieron esta respuesta fueron ubicados en la etapa de contemplación; 3) *He comido dos o más porciones de frutas al día en los últimos seis meses*, los participantes que dieron esta respuesta fueron ubicados en la etapa de preparación/acción; 4) *Pienso seguir comiendo dos o más porciones de frutas al día en los próximos seis meses*, los participantes que dieron esta respuesta fueron ubicados en la etapa de mantenimiento. Con esta herramienta y los datos recabados se hizo una aproximación al cumplimiento de 400 g/día de la recomendación de consumo de frutas y verduras.

Asimismo, a los participantes se les midió la presión arterial diastólica (PAD) y la presión arterial sistólica (PAS), tras un reposo físico de 5 min; luego se determinó el promedio entre dos mediciones separadas por el mismo intervalo de tiempo. Los niños estaban sentados en un entorno tranquilo y calmado, con su brazo derecho en una posición semi-flexionada al nivel del corazón. La presión arterial se midió de forma automática mediante el Tanita BC544 (Tanita; TEM = 0.598).

Posteriormente del ayuno de 12 horas, se obtuvo una muestra de sangre de cada niño, de la vena cubital, tomada por dos Flebotomistas

pediátricos experimentados, para determinar los niveles de TG, colesterol total (TC), colesterol ligado a alta densidad de lipoproteínas (HDL-C) y glucosa; estos se midieron usando métodos enzimáticos colorimétricos con el analizador CardioChek (CC; Polymer Technology Systems, Inc.); y la fracción de colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) se calculó utilizando la formula Friedewald (30) .

Para evaluar los criterios del SM se tomó en consideración la clasificación de De Ferranti (31). Entonces, según los datos obtenidos, los escolares que reportaron tener tres de los cinco criterios de SM fueron considerados como sujetos en riesgo o no saludables.

Análisis Estadístico

El procesamiento y análisis de la información se realizó en el programa Statistical Package for Social Science ®, v22 (SPSS; Chicago,IL,USA). Las variables continuas se expresaron como promedios \pm desviación estándar y las variables categóricas se describieron en frecuencias relativas expresadas en porcentajes. Para evaluar la relación entre el consumo de frutas y verduras y la intensidad de cambio de comportamiento, en función del sexo y grupos de edad, se utilizó un análisis bivariado y Anova para diferencia de medias.

Resultados

En este estudio participaron 9.692 escolares (tasa de respuesta 88.1 %), de los cuales el 56 % eran niñas, con un promedio de edad de $12.9 \pm 2,3$ años, peso 45.2 ± 12.1 kg, estatura 150.3 ± 12.2 e IMC de 19.7 ± 3.3 kg/m². Las características de los criterios de SM relacionados con las mediciones antropométricas y bioquímicas, distribuidas por sexo, se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de la población estudiada (n= 9692)

Características	Mujeres		Hombres		Total	Valor p
	n		n		n	
<i>Antropométricas</i>						
Edad, años	6081	13 ± 2,3	4804	13,1 ± 2,4	10885	0.000
Estatura, cm	5551	149 ± 10,1	4435	152,4 ± 14,1	9986	0.000
Peso, Kg	5486	44,8 ± 11,4	4398	45,7 ± 13	9884	0.000
IMC Kg/m ²	5479	19,9 ± 3,4	4392	19,3 ± 3,2	9871	0.000
Perímetro de cintura, cm	5453	64,7 ± 7,9	4387	65,9 ± 8	9840	0.000
Pliegue Tricipital, mm	5477	20,2 ± 6,3	4399	15,6 ± 6,2	9876	0.000
Pliegue Subescapular, mm	9876	18,2 ± 8,3	4399	14,1 ± 7,2	9875	0.000
Sumatoria de pliegues, mm	5414	38,5 ± 13,6	4379	29,7 ± 12,4	9793	0.000
% Grasa	5413	30,9 ± 7,9	3586	24,9 ± 7,4	8999	0.000
<i>marcadores bioquímicos</i>						
PAS, mmHg	5738	109 ± 13,9	4551	111,6 ± 15	10289	0.000
PAD, mmHg	5738	67,5 ± 10,1	4551	68,13 ± 10,6	10289	0.003
HDL-C mmHg	10289	47,3 ± 12,2	1330	46,8 ± 12,3	2916	0.222
TG, /mg/dl	1586	96,5 54,1	1330	85,3 ± 39,4	2916	0.000
Glucosa, mg/dl	1586	81,4 15,6	1330	83,2 ± 15,7	2916	0.002
<i>Síndrome Metabólico, %</i>	1586	10,4	1330	8,7	9,6	

Con respecto al comportamiento del consumo de frutas se identificó que el 3.9 % de los escolares encuestados se encontraban en etapa de Precontemplación, el 10.3 % en Contemplación, el 38 % en Preparación/Acción y el 47.8 % en etapa de Mantenimiento. Al comparar por sexo, se identificó que las mujeres presentaban mayor porcentaje de respuesta en la etapa de Mantenimiento. Frente al consumo de verduras, el 5.6 % de los niños y adolescentes evaluados reportaron encontrarse en etapa de Precontemplación, el 13.3 % en Contemplación, el 39.3 % en Preparación/Acción y el 41.8 % en Mantenimiento. Por tanto, se identificó que los hombres presentaban mayores porcentajes de respuesta en la etapa de Contemplación. Igualmente, la prevalencia de SM, según los

criterios De Ferranti, fue del 9.6 % del total de la submuestra de escolares medidos; 10.4 % para mujeres y 8.7 % para varones.

En la Tabla 2, al comparar por sexo las etapas de cambio de comportamiento con relación a la clasificación de riesgo de SM, el análisis bivariado muestra que las niñas clasificadas en la categoría sin riesgo o saludables (menos de tres criterios de SM), frente al consumo de frutas, se ubicaron en la etapa de mantenimiento, con un (49.1 % $p < 0.001$) vs. (45.7 % $p < 0.001$) de las escolares con riesgo de SM. En general, de la muestra de escolares encuestados que se consideraron sin riesgo de SM o saludables, el 48 % cumple con las recomendaciones de consumo de frutas, frente al 43.0 % de los escolares considerados en riesgo de SM o no saludables. En cuanto a los niños considerados sin riesgo de SM o saludables se presentan diferencias porcentuales de cumplimiento mayores, 46.6 % ($p < 0.000$) vs. 39.2 % ($p < 0.001$), en relación con los niños no saludables o con riesgo de SM. Tabla 2. Etapa de cambio conductual frente al consumo de frutas y verduras y Síndrome Metabólico

CONSUMO DE FRUTAS

ETAPAS	Niñas					Niños					Total	Niñas - Niños	
	Saludable		No Saludable		Valor p	Saludable		No Saludable		Valor p		Niñas - Niños Saludable %	Niñas - Niños No Saludable %
	n	%	n	%		n	%	n	%				
Pre contemplación	200	3,8	9	4,9	0,002	162	4	5	3,8	0,002	376	3,9	4,5
Contemplación	473	8,9	11	6	0,000	496	12,2	18	13,8	0,000	998	10,3	9,2
Preparación/Acción	2038	38,3	80	43,5	0,000	1509	37,2	56	43,1	0,000	3683	37,8	43,3
Mantenimiento	2610	49,1	84	45,7	0,000	1890	46,6	51	39,2	0,000	4635	48.0	43
	5321		184			4057		130			9692		

CONSUMO DE VERDURAS

ETAPAS	Niñas					Niños					Total	Niñas - Niños	
	Saludable		No Saludable		Valor p	Saludable		No Saludable		Valor p		Niñas - Niños Saludable %	Niñas - Niños No Saludable %
	n	%	n	%		n	%	n	%				
Precontemplación	283	5,3	10	5,4	0,001	246	6,1	8	6,2	0,000	457	5,6	5,7

Contemplación	635	11,9	30	16,3	0,000	609	15	16	12,3	0,000	1290	13,3	14,6
Preparación/Acción	2128	40	66	35,9	0,000	1553	38,2	65	50	0,000	3812	39,2	41,7
Mantenimiento	2279	42,8	78	42,4	0,001	1653	40,7	41	31,5	0,000	4061	41,9	37,9
	5325		184			4061		130			9700		

Frente al consumo de verduras, las mujeres clasificadas sin riesgo de SM o saludables se encontraron en las etapas de mantenimiento con un 42.8 % ($p < 0.001$) vs un 42.4 % ($p < 0.001$) de los escolares con riesgo de SM. En general, de la muestra de escolares encuestados que se consideraron sin riesgo de SM o saludables, el 41.9 % cumplió con las recomendaciones de consumo de verduras, frente al 37.9 % de los escolares considerados en riesgo de SM o no saludables.

En cuanto a los varones, se presentan diferencias porcentuales de cumplimiento mayores en los niños considerados sin riesgo de SM o saludables 40.7 % ($p < 0.001$) vs. 31.5 % ($p < 0.001$) en relación con los niños no saludables o con riesgo de SM.

DISCUSIÓN

Este estudio identificó la relación entre las etapas de cambio de comportamiento frente al consumo de frutas y verduras y la presencia de criterios de SM, según la clasificación de De Ferranti, en escolares entre los 9 y 17 años pertenecientes a instituciones educativas de Bogotá, Colombia. Asimismo, se encontró que algunos participantes encuestados, que se encuentran en etapa de preparación/acción y mantenimiento, cumplen con las recomendaciones de consumo de frutas y verduras, encontrándose en el 47.8 % y el 41.8 % de las verduras sugeridas por la OMS (2) y la FAO (3).

Al comparar estos resultados por sexo, se identificó que las niñas muestran un mayor cumplimiento en la etapa de mantenimiento que los varones. Este resultado es coherente con lo encontrado por Cruz et al. (32), puesto que las niñas mostraron tener una mayor frecuencia de cumplimiento en la recomendación con un 50.9 % vs. la de los niños con un 34.6 %, X^2 ($p < 0.001$). Hallazgos similares fueron reportados en Brasil, por Cardoso et al. (16), donde el 38.8 % de los niños y adolescentes encuestados acusaron estar en la etapa de mantenimiento, pues también cumplían con las recomendaciones de consumo. En oposición, el estudio de Chenjia Mao et al. (33) reporta que, de los 861 escolares de 13.68 ± 1.03 años de edad en China, la mayoría se encuentra en la etapa de contemplación frente al consumo de frutas y verduras con un 36.9 %. Asimismo, Di Noia & Thompson (34) reporta que de los 549 adolescentes escolares afroamericanos de 12.4 ± 9.9 años, donde el 61 % eran mujeres, solo el 12 % de los escolares cumplían con la recomendación de consumo de frutas y verduras al día, por lo que el 88% de los encuestadas se encontraban en etapas de cambio diferentes a la etapa de mantenimiento.

Las diferencias observadas en las etapas de cambio comportamental frente al consumo de frutas y verduras, entre niños y adolescentes, en los estudios referidos, podrían deberse en parte a los patrones dietarios en países con altos ingresos, los cuales cambian en países de ingresos medios como es el caso de Colombia. También, hay que considerar otros factores asociados como el acceso, la capacidad de compra, el precio de las frutas y verduras, la preparación y conservación, ya que estos son determinantes en el cumplimiento de consumo diario de frutas y verduras (35).

Al interpretar los resultados encontrados por este estudio, en relación con la presencia de SM, se halló que el 9.6 % de los escolares

fueron clasificados con SM, evidenciándose un mayor porcentaje en las mujeres (10,4%) que en los varones (8.7%). Reportes similares en población escolar colombiana reportados por Ramírez-Vélez R et al. (36), con un 11,1 %, y Suarez-Ortegón & Aguilar-de Plata (37), con un 8.7% en niñas y un 8,5 % (38) en niños entre los 10 a 16 años. Prevalencias mayores han sido reportadas en niños y adolescentes en países de altos ingresos (39).

Se confirma en este trabajo que 5 de cada 10 niños consumen frutas y 4 de cada 10 consumen verduras. De la misma manera, Montenegro et al. (40) describieron que los niños y adolescentes en los estratos altos presentan una mayor la ingesta de frutas y verduras, que los niños de estratos bajos (21.2 % vs. 19.1 %). En este sentido, el cumplimiento en el consumo diario de frutas y verduras es un comportamiento que se requiere fortalecer en los niños y adolescentes.

Por otro lado, frente a los resultados obtenidos en relación a las etapas de comportamiento y presencia de criterios de SM, los resultados muestran menores prevalencias de estos criterios en los niños y adolescentes que cumplen la recomendación en el consumo de frutas y verduras o que se encuentran en etapas de preparación/acción y mantenimiento. Estos resultados son similares a los reportados por Flecher y et al. (41), los cuales evidencian que la ingesta de frutas y verduras interviene de manera positiva con una menor presencia de marcadores de SM en adolescentes americanos; también encontraron una prevalencia de tan solo el 4.1 % de SM en el grupo de adolescentes que cumplen las recomendaciones de consumo diario. De la misma manera, autores como Asghari et al. (42) han indicado que con la dieta DASH (Enfoques Alimentarios para Detener la Hipertensión) se pueden disminuir algunos criterios de SM, como la hipertensión, glicemia en ayunas y

obesidad abdominal (<0.005). Esto significa que el consumo de alimentos menos azucarados y más nutritivos puede prevenir el riesgo cardiometabólico. Otros estudios, como el de Jaaskelinen et al. (43), han indicado que el consumo de frutas y verduras en la infancia es un factor protector contra el desarrollo de SM en la edad adulta. De igual manera, Cuenca-García M. et al. (44) propone que una combinación de una dieta saludable y un estilo de vida activo se asocia con una disminución de riesgo de enfermedad cardiovascular en adolescentes.

Se puede concluir que la baja ingesta de frutas y verduras en la población infantil se está convirtiendo en un factor de riesgo asociado a presencia de SM; además, el uso de las etapas del MTT es una herramienta útil para predecir conductas basadas en las etapas de comportamiento, puesto que permiten determinar y adecuar estrategias claras para aumentar el consumo de frutas y verduras. Se hace indispensable que las entidades encargadas de fomentar políticas de salud tengan en cuenta en sus programas la promoción de una adecuada alimentación saludable, aumentando el cumplimiento en el consumo diario de frutas y verduras en la población escolar.

Como fortaleza de este trabajo es necesario mencionar la utilización del instrumento (CCC-FUPRECOL), validado para la población escolar, cuyo módulo de hábitos alimenticios ha demostrado ser adecuado para la identificación de etapas de cambio frente a la actividad física/ejercicio, el consumo de drogas, tabaco y alcohol y el consumo de frutas y verduras para la población escolar de Bogotá, Colombia (28). Otro aspecto a resaltar, es el poder contar con una muestra poblacional numerosa de ambos sexos, lo que permitió ofrecer perspectivas del cambio de comportamiento hacia el consumo de frutas y verduras en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia.

Las limitaciones del presente estudio son las inherentes a su carácter transversal, adicional a la existencia del sesgo de selección por

ser una muestra por conveniencia, limitando la participación de escolares de otras áreas geográficas de Bogotá, Colombia. Otra limitación es la relacionada con la utilización de un instrumento por autor reporte, que puede verse afectado por los prejuicios sociales o culturales.

Conclusión

Se determinó la relación entre las etapas de cambio de comportamiento frente al consumo de frutas y verduras y los criterios asociados al Síndrome Metabólico (SM) en escolares del estudio FUPRECOL, a través de un análisis estadístico de pruebas a los escolares. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre las etapas de cambio de comportamiento en niños y adolescentes y la presencia de criterios de SM. De igual manera, se evidenció que las niñas que se encuentran en la etapa de mantenimiento muestran una mayor proporción de consumo de frutas y verduras que los niños; mientras que las niñas reflejan un mayor porcentaje de síndrome metabólico que los niños. Es necesario aprovechar las etapas de cambio, para promover estrategias que faciliten la transición de un consumo poco saludable a uno saludable frente a las frutas y verduras. De la misma forma, este tipo de trabajos permiten desarrollar las políticas públicas en educación enfocadas en propiciar espacios que permitan el fácil acceso al consumo de frutas y verduras en el ámbito escolar.

Financiación:

El presente trabajo forma parte del proyecto FUPRECOL (Asociación de la Fuerza Prenil con Manifestaciones Tempranas de Riesgo Cardiovascular en Niños y Adolescentes Colombianos) financiado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, contrato N° 122265743978.

Conflicto de interés:

Los autores del estudio declararon no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos:

Quiero expresar mi agradecimiento a los investigadores de la Universidad del Rosario, por el apoyo técnico, pedagógico, y asesoramiento en el desarrollo del presente trabajo.

REFERENCIAS

1. O'Neill S1, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obes Rev.* 2015 Jan;16(1):1-12. DOI: 10.1111/obr.12229.
2. World Health Organization. Dietary changes and exercise needed to counter chronic diseases world-wide. *Rev Panam Salud Publ.* 2003;13:346-48.
3. WHO/FAO. Un marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional. Filipinas: WHO and FAO; 2005 [cited -2018]. Available from: <http://www.fao.org/search/es/>
4. Lichtenstein AH. Fruits and vegetables get a golden halo once again: is there more to the story? *Circulation.* 2015;132:1946-48
5. Pem D, Jeewon R. Fruit and vegetable intake: benefits and progress of nutrition education interventions—narrative review article. *Iran J Public Health.* 2015;44:1309-21

6. Diethelm K, Jankovic N, Moreno LA, Huybrechts I, De Henauw S, De Vriendt et al. Food intake of European adolescents in the light of different food-based dietary guidelines: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr.* 2012; 15:386–98
7. Larson N, Laska MN, Story M, Neumark-Sztainer D. Predictors of fruit and vegetable intake in young adulthood. *J Acad Nutr Dietetics.* 2012;112:1216–22.
8. Ochoa-Avilés A, Verstraeten R, Lachat C, Andrade S, Van Camp J, Donoso S, et al. Dietary intake practices associated with cardiovascular risk in urban and rural Ecuadorian adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2014;14(1):1-11.
9. Pan Y, Pratt CA. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *Journal of the American Dietetic Association.* 2008;108(2):276-86. DOI: 10.1016/j.jada.2007.10.049.
10. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. Analysis of the epidemiological characteristics of metabolic syndrome among 10-16 adolescents in 7 provinces in China, 2012. 2017;51(4):295-99. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.04.004.
11. Sekokotla MA, Goswami N, Sewani-Rusike CR, Iputo JE, Nkeh-Chungag BN. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents living in Mthatha, South Africa *Ther Clin Risk Manag.* 2017;7(13):131-37. DOI: 10.2147/TCRM.S124291.

12. Friend A, Craig L, Turner S: The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord* 2013;11:71–80.
13. Moore LL, Singer MR, Bradlee ML, Daniels SR. Adolescent dietary intakes predict cardiometabolic risk clustering. *Eur J Nutr*. 2016;55:461–68.
14. Damasceno MMC, de Araujo MFM, de Freitas RW, de Almeida PC, Zanetti ML. The association between blood pressure in adolescents and the consumption of fruits, vegetables and fruit juice—an exploratory study. *J Clin Nurs*. 2011;20:1553–60. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2010.03608.x.
15. Idelson PI, Scalfi L, Vaino N, Mobilia S, Montagnese C, Franzese A, et al. Healthy behaviours and abdominal adiposity in adolescents from southern Italy. *Public Health Nutr*. 2014;17:353–60. DOI: 10.1017/S1368980012005654.
16. Cardoso Chaves O, Franceschini Sdo C, Machado Rocha Ribeiro S, Ferreira Rocha Sant Ana L, Garçon de Faria C, Priore SE. Anthropometric and biochemical parameters in adolescents and their relationship with eating habits and household food availability. *Nutr Hosp*. 2013; 28:1352–1356. DOI: 10.3305/nh.2013.28.4.6467.
17. Bourke M, Whittaker PJ, Verma A. Are dietary interventions effective at increasing fruit and vegetable consumption among overweight children? A systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2014; 68(5):485-90. DOI: 10.1136/jech-2013-203238.
18. Prochaska JO, Velicer WF. The Transtheoretical Model of behaviour change. *Am J Health Promot*. 1997; 12(1):38-48.

19. Ganann R, Fitzpatrick-Lewis D, Ciliska D, Peirson LJ, Warren RL, Fieldhouse P, et al. Enhancing nutritional environments through access to fruit and vegetables in schools and homes among children and youth: a systematic review. *BMC Res Notes*. 2014;7:422. DOI:10.1186/1756-0500-7-422.
20. Philippi ST, Leme ACB. Dietary intake and meal frequency of Brazilian girls attending a school-based randomized controlled trial. *Nutr Food Sci*. 2015; 45(6):954–68.
21. Rodríguez-Bautista YP, Correa-Bautista JE, González-Jiménez E, Schmidt RíoValle J, Ramírez Vélez R. Valores del índice cintura/cadera en la población escolar de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2054-61.
22. Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2184-92.
23. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240–3.
24. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. The United States of America: University of Michigan Press; 1990.
25. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en

España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin* 2003;121(19):725-32.

26. Ramírez Vélez R, Correa Bautista JE, González Ruíz K, Prieto Benavides DH, Palacios López A. Condición física, nutrición, ejercicio y salud en niños y adolescente. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2016.

27. Boileau R, Lohman TG, Slaughter M. Exercise and body composition of children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*. 1985;7(1):17-27.

28. Sun SS, Chumlea WC, Heymsfield SB, Lukaski HC, Schoeller D, Friedl K, et al. Development of bioelectrical impedance analysis prediction equations for body composition with the use of a multicomponent model for use in epidemiologic surveys. *Am J Of Clin Nutr*. 2003;77(2):331-40.

29. Carrillo-Bernate Y, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Internal consistency and content validity of a questionnaire aimed to assess the stages of behavioral lifestyle changes in Colombian schoolchildren: The Fuprecol study. *Rev Nutr*. 2017;30(3): 333-43. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-98652017000300006>

30. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clini Chem*. 1972;18(6):499-502.

31. De Ferranti S, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*. 2004;110(16):2494-97

32. Cruz R, Correa-Bautista JE, Ramírez -Vélez R. Etapas de cambio conductual relacionado al consumo de frutas y verduras en escolares de Bogotá, Colombia [tesis de maestría]. Bogotá: Universidad del Rosario; 2015 [citado 26 de Agosto de 2017]. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/12215>.
33. Mao CJ, Xu LW, Qu XP, Yang QF, Hu HQ, Xu DM. [Research on the behavior of fruit and vegetable intake in adolescents with Transtheoretical Model]. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 2010;44(5):444-7
34. Di Noia J, Thompson D. Processes of Change for Increasing Fruit and Vegetable Consumption among Economically Disadvantaged African American Adolescents. Eating behaviors. 2012;13(1):58-61. DOI: 10.1016/j.eatbeh.2011.10.001.
35. Gamboa-Delgado EM, López-Barbosa N, Prada-Gómez GE, Franco Cadena JT, Landínez-Navarro A. Factores asociados al consumo de frutas y verduras en Bucaramanga, Colombia. ALAN. 2010;60: 247-53.
36. Ramírez-Vélez R, Anzola A, Martínez-Torres J, Vivas A, Tordecilla-Sanders A, Prieto-Benavides D, et al. Metabolic Syndrome and Associated Factors in a Population-Based Sample of Schoolchildren in Colombia: The FUPRECOL Study. Metab Syndr Relat Disord. 2016;14(9), 455-62.
37. Suarez-Ortegón MF, Aguilar-de Plata C. Prevalence of metabolic syndrome in children aged 5-9 years from southwest colombia: a cross-sectional study. World J Pediatr. 2016 Nov;12(4):477-83.

38. Suárez-Ortegón MF, Ramírez-Vélez R, Mosquera M, Méndez F, Aguilar-de Plata C. Prevalence of metabolic syndrome in urban Colombian adolescents aged 10-16 years using three different pediatric definitions. *J Trop Pediatr.* 2013;59(2):145-9. DOI: 10.1093/tropej/fms054.
39. Ventura EE, Davis JN, Alexander KE, Shaibi GQ, Lee W, Byrd-Williams CE, et al. Dietary intake and the metabolic syndrome in overweight Latino children. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(8):1355-9.
40. Montenegro-Bethancourt G, Doak CM, Solomons N. Fruit and vegetable intake of schoolchildren in Quetzaltenango, Guatemala. *Rev Panam Salud Publica.* 2009;25(2):146-56.
41. Fletcher E, McNaughton S, Lacy K, Dunstan D, Carson V, Salmon J. Mediating effects of dietary intake on associations of TV viewing, body mass index and metabolic syndrome in adolescents. *Obesity science & practice.* 2016;2(3):232-40. DOI: 10.1002/osp4.60.
42. Asghari G, Yuzbashian E, Mirmiran P, Hooshmand F, Najafi R, Azizi F. Dietary approaches to stop hypertension (DASH) dietary pattern is associated with reduced incidence of metabolic syndrome in children and adolescents. *J Pediatr.* 2016;174:178-84. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.03.077
43. Jaaskelainen P, Magnussen C, Pahkala K, Mikkila V, Kahonen M, Sabin MA, et al. Childhood nutrition in predicting metabolic syndrome in adults: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Diabetes Care.* 2012;35(9):1937-43. <https://doi.org/10.2337/dc12-0019>

44. Cuenca-García M, Ortega F, Ruiz J, González-Gross M, Labayen I, Jago R, et al. Combined influence of healthy diet and active lifestyle on cardiovascular disease risk factors in adolescents. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(3):553-62.