



## Trabajo Original

Epidemiología y dietética

### Consumo de bebidas azucaradas y con azúcar añadida y su asociación con indicadores antropométricos en jóvenes de Medellín (Colombia)

*Consumption of sugary drinks and sugar added to beverages and their relationship with anthropometric indicators in young people from Medellín (Colombia)*

Diana Cárdenas Sánchez<sup>1</sup>, Víctor Daniel Calvo Betancur<sup>1</sup>, Sol Flórez Gil<sup>1</sup>, Diana María Sepúlveda Herrera<sup>1</sup> y Luz Mariela Manjarrés Correa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia. <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana. Colombia

### Resumen

**Introducción:** a nivel mundial se reporta una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños y jóvenes; la etiología es multicausal e influyen factores ambientales, culturales y de hábitos alimentarios, como es el consumo de bebidas azucaradas y azúcar añadido, que promueven el exceso de peso y el riesgo de enfermedades crónicas.

**Objetivo:** identificar la relación entre la cantidad ingerida de bebidas azucaradas (BA) o con azúcar añadido (AA) y el estado nutricional de los jóvenes.

**Métodos:** estudio transversal realizado en 596 individuos de entre 10 y 18 años de edad. La evaluación de la ingesta dietética se realizó por medio del Recordatorio de 24 horas (R24H); para cada uno de los individuos se consideró el mejor predictor lineal insesgado (MPL) de energía y el %AMDR (*acceptable macronutrient distribution range*) de los carbohidratos (CHO) totales y los CHO simples; el estado nutricional se clasificó según el puntaje Z del índice de masa corporal (IMCz) y el porcentaje de grasa corporal (%GC). Se determinó la asociación con la correlación de Spearman, la U de Mann-Whitney, la prueba de Kruskal-Wallis y un modelo de regresión cuantílica.

**Resultados:** los jóvenes de estrato socioeconómico medio-bajo presentaron un mayor consumo de AA ( $p \leq 0,0001$ ); los jóvenes con estado nutricional adecuado presentaron un mayor consumo de AA ( $p = 0,011$ ) y de energía ( $p \leq 0,0001$ ), y aquellos con estado nutricional excesivo ingerían una mayor cantidad de BA ( $p = 0,025$ ) con un mayor %AMDR de CHO simples ( $p = 0,045$ ).

**Conclusiones:** el desarrollo de sobrepeso no estaba relacionado con la ingesta excesiva de energía sino con el consumo de bebidas azucaradas y el aporte de carbohidratos simples a la energía total.

#### Palabras clave:

Consumo de bebidas azucaradas. Azúcar. Obesidad. Adolescentes. Estado nutricional.

### Abstract

**Introduction:** worldwide, there is a high prevalence of overweight and obesity in children and young people; the etiology is multicausal and influences include environmental, cultural and eating habit factors such as the consumption of sugary drinks and added sugar, which promote excess weight and risk of chronic diseases.

**Objective:** to identify the relationship between the amount of ingested sugary drinks (BA) or added sugar (AA) and the nutritional status of young people.

**Methods:** cross-sectional study carried out in 596 individuals aged between 10 and 18 years; the evaluation of dietary intake was made using a Reminder 24 hours (R24H); for each subject the Best Linear Unbiased Predictor (BLUP) of energy, and %AMDR (Acceptable Macronutrient Distribution Range) for total carbohydrates (CHO) and simple CHO were considered; nutritional status was classified according to the Body Mass Index (BMI) Z-score and percentage of body fat (%BF). Association was determined using Spearman's correlation, Mann-Whitney U-test, Kruskal-Wallis test, and a quantile regression model.

**Results:** young people with medium-low socioeconomic status had higher AA consumption ( $p \leq 0.0001$ ); young people with an adequate nutritional status had higher AA ( $p = 0.011$ ) and energy consumption ( $p \leq 0.0001$ ), and those with excess nutritional status ingested a greater amount of BA ( $p = 0.025$ ) and had a greater %AMDR for CHO ( $p = 0.045$ ).

**Conclusions:** the development of overweight was not related to excessive energy intake but to consumption of sugary drinks and the contribution of simple carbohydrates to total energy.

#### Key words:

Sugary beverage consumption. Obesity. Adolescents. Nutritional status.

Recibido: 14/05/2019 • Aceptado: 02/07/2019

Cárdenas Sánchez D, Calvo Betancur VD, Flórez Gil S, Sepúlveda Herrera DM, Manjarrés Correa LM. Consumo de bebidas azucaradas y con azúcar añadida y su asociación con indicadores antropométricos en jóvenes de Medellín (Colombia). *Nutr Hosp* 2019;36(6):1346-1353

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02671>

#### Correspondencia:

Diana Cárdenas Sánchez. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia  
e-mail: [dianacar19@gmail.com](mailto:dianacar19@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el mundo el exceso de peso se ha multiplicado. Datos de 2014 mostraron que más de 1900 millones de personas mayores de 18 años tenían sobrepeso; y de estos, 600 millones eran obesos. De continuar con esta tendencia para 2020, la cifra pasará a 2300 millones de adultos con sobrepeso y 700 millones con obesidad (1). Los adolescentes no son la excepción a este panorama: según el reporte de la OMS en 2016, cerca de 340 millones de niños y jóvenes (de 5 a 19 años) tenían exceso de peso, de los cuales 124 millones eran obesos (1).

La obesidad es un problema multicausal que se ha asociado a excesos o carencias nutricionales durante los primeros mil días de vida, a la genética, a los hábitos alimentarios, a los condicionantes culturales y sociales, a la actividad física y últimamente al consumo de bebidas azucaradas (BA) y de azúcar añadido (AA). En general, se considera que estos factores favorecen los procesos fisiológicos inherentes al almacenamiento de energía, lo cual no solo se evidencia en el aumento del índice de masa corporal (IMC) sino también en la grasa corporal (GC) (2,3). Sin embargo, estos indicadores evaluados de forma independiente pueden dar un diagnóstico errado al encontrar obesidad sin exceso de peso y exceso de peso sin exceso de grasa corporal, razón por la cual diversos autores recomiendan utilizarlos de forma conjunta (4,5).

Cada día es más común el consumo de BA y AA como se evidencia en el estudio "Los cambios en la ingesta de bebidas entre 1977 y 2001" llevado a cabo en Estados Unidos, donde el consumo de refrescos azucarados pasó del 2,8% al 7,0% por día, y el de gaseosas del 4,1% al 9,8%, siendo la variación superior en la población adulta (6). En Colombia, la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de 2005 (ENSIN 2005) encontró que el 58% de los jóvenes de 9 a 13 años consumían de promedio 20 g de azúcar añadido y el 22% consumían de promedio 330 mL de gaseosa al día; los jóvenes de 14 a 18 años tenían una ingesta similar de AA. Sin embargo, el porcentaje de jóvenes que ingerían BA fue del 26% y la cantidad aumentó a 400 mL. La ENSIN 2010 reportó una frecuencia diaria de consumo de bebidas azucaradas del 22,1% en la población de 5 a 64 años (7,8). El perfil de seguridad alimentaria de Medellín de 2015 encontró que el 32,4% de las personas habían consumido gaseosas el día anterior a la encuesta con un promedio de 224 mL/día (9); el 42% de los niños de 9 a 13 años y el 45% de los jóvenes de 14 a 18 años, con un promedio de 203 mL/día y 232 mL/día, respectivamente. Se ha demostrado una asociación entre el consumo de bebidas azucaradas y de azúcar añadido y el aumento del peso corporal; las razones que se exponen son múltiples, como el aumento de las calorías consumidas, la estimulación del apetito, los efectos metabólicos del jarabe de maíz alto en fructosa (endulzante base de las bebidas azucaradas), el desplazamiento de otras bebidas de mayor calidad nutricional y la baja capacidad de saciedad del azúcar en forma líquida (10-12).

Ni en Colombia ni en Medellín se encontraron publicaciones que demuestren la asociación entre ingesta de BA y de AA en las bebidas, y el IMC y la GC de niños y jóvenes, de forma que permitan plantear soluciones contextualizadas que contribuyan a disminuir el

sobrepeso y la obesidad. Por esta razón, el objetivo de este estudio fue identificar la relación que existe entre la cantidad ingerida de BA y de AA en las bebidas con el estado nutricional de niños y jóvenes de 10 a 18 años de la ciudad de Medellín.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico transversal de comparación de grupos para explorar la asociación entre el consumo de BA y AA con el estado nutricional. La selección de la muestra se hizo a partir de un estudio marco realizado como se detalla en la figura 1 (13,14).

## EVALUACIÓN DE INGESTA DIETÉTICA

El estudio marco se realizó con el Recordatorio 24 horas (R24H), que se aplicó al 100% de los participantes distribuidos durante los 7 días de la semana; un segundo R24H se administró al 30% de los jóvenes, seleccionados de manera aleatoria, en días no consecutivos, garantizando así la independencia entre los datos. Esta información fue recolectada por estudiantes de nutrición previamente formados en la técnica.

Para la evaluación de consumo se visitó el hogar y se entrevistó al joven en presencia de la persona responsable de la preparación de los alimentos; para precisar la cantidad ingerida se emplearon modelos de alimentos, figuras geométricas y un álbum de fotografías en tamaño real (15). La conversión de alimentos en sus respectivos nutrientes se hizo con el programa de Evaluación de Ingesta Dietética Evindi v.5.0 de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, que proporciona los gramos de alimentos ingeridos, los datos brutos de energía y los rangos de distribución aceptables de macronutrientes (%AMDR) correspondientes a los carbohidratos (CHO) totales y simples (16).

Para seleccionar las variables de interés en este estudio se siguió el siguiente procedimiento:

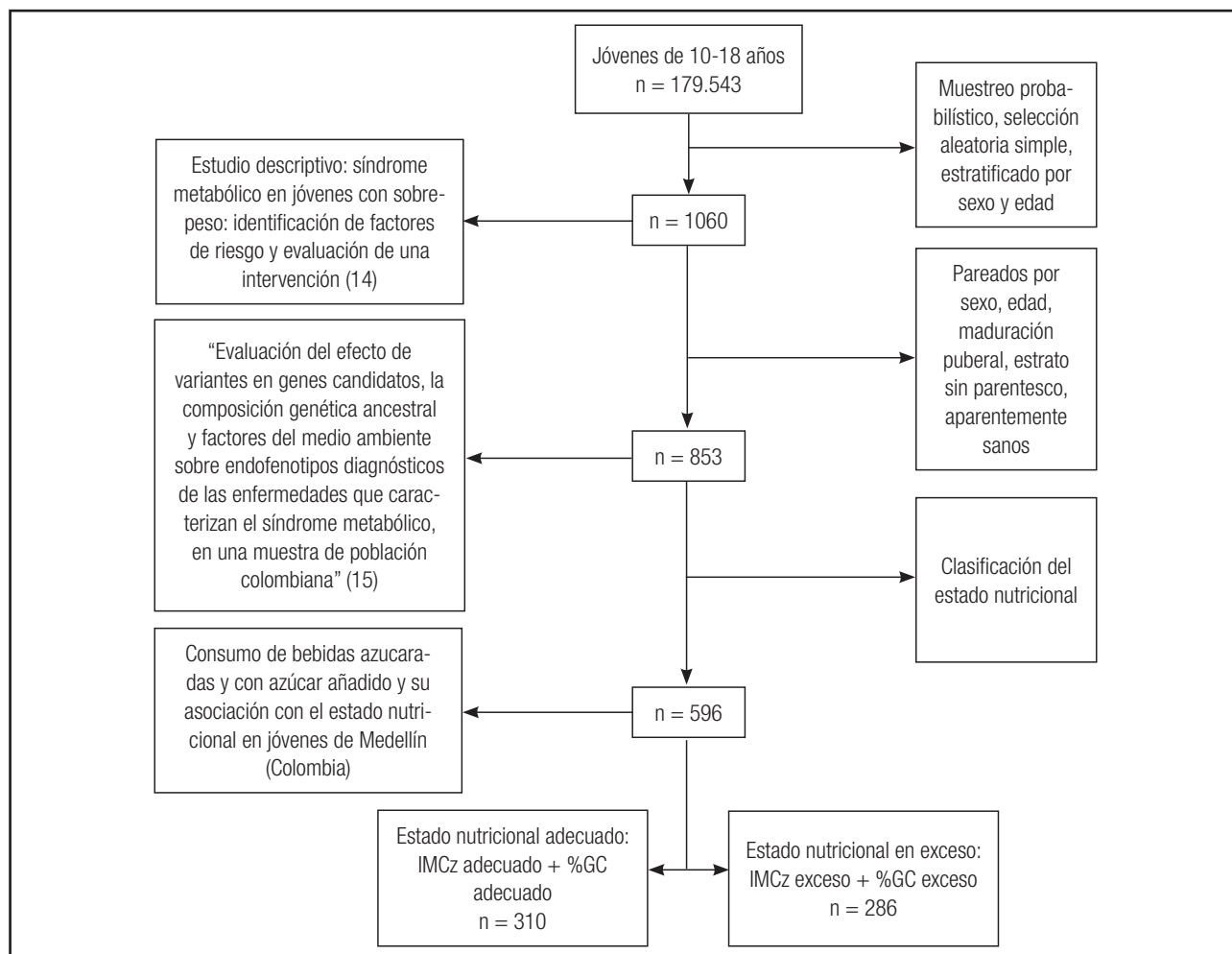
### Consumo de bebidas azucaradas y azúcar añadido

A partir de los alimentos consumidos en el primer R24H se seleccionaron los productos de interés, con los cuales se conformaron dos grupos:

- Bebidas azucaradas, mL (BA): en este grupo se incluyeron las gaseosas azucaradas, la malta, los refrescos de fruta y los tés.
- Azúcar añadido, g (AA): grupo conformado por el azúcar blanco, el azúcar moreno, la miel, la panela y el jarabe de arce que se añade antes del consumo a las bebidas.

### Ingesta de nutrientes

Para cada uno de los individuos se consideró el valor del "mejor predictor lineal insesgado" (MPLI) de energía, el %AMDR de



**Figura 1.**

Diagrama de flujo de la selección de la muestra del estudio.

los CHO totales y el %AMDR de los CHO simples, los cuales se obtuvieron de la base de datos del estudio marco, procedimiento que se realizó con el programa Personal Computer Software for Intake Distribution Estimation (PC-SIDE), versión 1.0 de junio de 2004 (17), desarrollado por el Departamento de Estadística de la Universidad del Estado de Iowa, Ames, IA, EE. UU., que estima el consumo habitual de nutrientes de cada individuo y su respectiva distribución en la población (17). El MPLI es un estimador que tiene buenas propiedades dado que combina la información de la ingesta de cada individuo con la del total de la muestra; de este modo se corrigen algunos errores de medición de la ingesta habitual y se minimiza el error de predicción.

## EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

- *Puntaje Z del índice de masa corporal (IMCz)*: para la toma de los datos antropométricos se usaron equipos y técnicas validados internacionalmente. Las personas encargadas de

la recolección de la información fueron estandarizadas previamente; cada medida fue tomada y registrada dos veces, y se utilizó el promedio como dato definitivo (18-20); posteriormente, los datos de peso, talla y edad de cada participante se ingresaron al software Anthro Plus de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (21). Los criterios de clasificación fueron los siguientes:

- Exceso:  $\geq +2$  DE
- Adecuado:  $< +2$  DE a  $\geq -1$  DE
- *Porcentaje de grasa corporal (%GC)*: se realizó con la sumatoria del pliegue de grasa subescapular y tricipital, y se aplicó la ecuación de Lohman (22), la cual tiene en cuenta el sexo, la raza y el estadio de maduración puberal para hombres y mujeres (23,24). Es de aclarar que la metodología de Tanner (23,24) plantea la clasificación según el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios: en los niños, los genitales externos y la aparición de vello púbico; en las niñas, la menarquia, el desarrollo mamario y la aparición de vello púbico – prepúberes (estadios 1 y 2), púberes (estadio 3)

y pospúberes (estadios 4 y 5) (23,24). Una vez aplicada la ecuación de Lohman (22) se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Exceso: % de grasa > 25% en niños y > 32% en niñas.
- Adecuado: % grasa del 12-25% en niños y del 15-32% en niñas.

A partir de los datos anteriores se dividieron los jóvenes en dos grupos:

- *Estado nutricional adecuado*: participantes que tuvieron una clasificación adecuada tanto en IMCz como en %GC.
- *Estado nutricional en exceso*: individuos que tuvieron una clasificación en exceso tanto en IMCz como en %GC.

## ACTIVIDAD FÍSICA

Se usó el método 3-Day Physical Activity Recall (3DPAR), que incluye las horas de sueño y la actividad física de tres días antes de su aplicación (dos de semana y uno de fin de semana). Los valores de múltiplos de la tasa metabólica basal (MET) se tomaron del compendio de actividad física establecido por el Colegio Americano de Medicina Deportiva (25). Con base en el promedio de MET minuto/día se clasificó la actividad física así: "Sedentario" cuando el valor estaba entre 1,0 y < 1,4; "Poco activo" cuando estaba entre 1,4 y < 1,6; "Activo" para los valores entre 1,6 y < 1,9, y "Muy activo" cuando estaba entre 1,9 y < 2,5.

A partir de los datos anteriores se reclasificó la variable en dos grupos:

- Poco activo: cuando el valor fue < 1,6 MET minuto/día.
- Activo: para valores  $\geq$  1,6 MET minuto/día.

## ESTRATO SOCIOECONÓMICO

En el proyecto marco los participantes respondieron a un cuestionario con información general que incluía: estrato socioeconómico según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (26), que establece seis categorías de acuerdo con la ubicación de la vivienda, siendo el estrato 1 el más bajo y el 6 el más alto. A efectos del análisis, los datos obtenidos se clasificaron en dos categorías:

- Medio-bajo: los estratos 1, 2, 3 y 4.
- Alto: los estratos 5 y 6.

## ESCOLARIDAD DE LOS PADRES

A partir del cuestionario se clasificó el nivel de escolaridad de los padres en siete categorías: ninguno, primaria, secundaria, técnico, tecnológico, pregrado y posgrado. Estos datos se reclasificaron en dos categorías:

- Básica: ninguno, primaria y secundaria.
- Superior: técnico, tecnológico, pregrado y posgrado.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según el Ministerio de Salud de Colombia, en la Resolución número 008430 de octubre de 1993, Artículo 11 (27), la investigación se clasificó con riesgo mínimo. El proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética de la Sede de Investigación Universitaria (SIU) de la Universidad de Antioquia, certificado número 10-11-328.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis descriptivo de los aspectos sociodemográficos, antropométricos y de consumo se utilizaron distribuciones absolutas, relativas e indicadores de resumen como los cuartiles, el rango intercuartílico, el valor mínimo y el valor máximo. Para la correlación simple entre la cantidad ingerida (BA y AA) y las variables antropométricas según aspectos sociodemográficos se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

Antes de definir las pruebas estadísticas se establecieron los criterios de normalidad y homocedasticidad con las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Levene, que mostraron que los datos no tenían distribución normal, por lo que se definió el uso de las pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para establecer la relación entre la condición nutricional, los indicadores de consumo y los aspectos sociodemográficos.

Para establecer la magnitud del cambio de la relación entre los indicadores de consumo, el estado nutricional y los aspectos sociodemográficos se calculó el tamaño del efecto por medio de la probabilidad de superioridad ( $PS_{est}$ ) con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%).

Para controlar el efecto de múltiples covariables frente a la relación entre los indicadores de consumo y el estado nutricional establecido por el IMCz y el %GC se aplicó un modelo de regresión cuantitativa (regresión mediana); un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

La sistematización, el procesamiento y el análisis de los datos se realizaron con los programas SPSS® versión 23 y R® versión 3.3.2.

## RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 596 jóvenes, de los que el 82% pertenecían al estrato medio-bajo y el 56% al grupo de edad de 10 a 13 años; la mitad eran hombres, el 63% poco activos, y el 48% presentaban un estado nutricional en exceso. Con respecto a la escolaridad de los padres y de las madres, se encontró que el 62% tenían formación básica (Tabla I).

Además, se observó que el 75% de los participantes habían tomado 313 mL (RIC = 313) o menos de BA, con una cantidad máxima de 1480 mL, y consumido 50 g (RIC = 45) o menos de AA, con un máximo de 240 g. La mediana de la ingesta de energía era de 2263 kcal (RIC = 332), el %AMDR de los carbohidratos totales del 55% (RIC = 3,2) y el %AMDR de los carbohidratos simples del 11,1% (RIC = 3,1) (Tabla II).

**Tabla I. Características generales de la muestra**

Variable		n	%
Sexo	Hombre	279	46,8%
	Mujer	317	53,2%
Edad	10-13 años	334	56,0%
	14-18 años	262	44,0%
Estado nutricional	Adecuado	310	52,0%
	Exceso	286	48,0%
Actividad física	Poco activo	373	62,6%
	Activo	223	37,4%
Estrato	Medio-Bajo	491	82,4%
	Alto	105	17,6%
Escolaridad del padre	Básica	338	62,0%
	Superior	207	38,0%
Escolaridad de la madre	Básica	358	60,9%
	Superior	230	39,1%

**Tabla II. Distribución de variables cuantitativas**

Variables	Q1	Q2	Q3	RI	Mín	Máx
Mililitros de bebidas azucaradas	0,0	98,7	313,5	313,5	0,0	1480,0
Calorías de bebidas azucaradas	0,0	48,0	139,5	139,5	0,0	781,1
Gramos de azúcar añadido	4,5	20,1	49,6	45,1	0,0	240,0
Calorías de azúcar añadido	16,0	77,1	179,3	163,3	0,0	851,3
Calorías totales/día	2080	2263	2412	332	1517	2950
%AMDR de CHO totales	53,0	54,6	56,2	3,2	30,0	72,0
%AMDR de CHO simples	9,7	11,1	12,8	3,1	5,6	18,9

%AMDR: Rango de distribución aceptable de macronutrientes.

El resultado del análisis bivariado se presenta en la tabla III, donde se destaca que el consumo de energía fue mayor en el grupo de 14 a 18 años ( $p = 0,029$ ), en los hombres y en los individuos con un estado nutricional adecuado ( $p \leq 0,0001$ ), mientras que la ingesta de AA fue superior en el estrato medio-bajo ( $p \leq 0,0001$ ) y en los jóvenes con estado nutricional adecuado ( $p = 0,004$ ). La ingesta de BA fue mayor en el estrato alto y, si bien no hubo diferencias estadísticamente significativas, la magnitud del efecto fue alta y estadísticamente significativa ( $PS_{est} = 2,820$ ; IC 95% = 2,606-3,034). Además, en los jóvenes cuyos padres tenían formación básica, el consumo AA y el %AMDR de los CHO totales fue mayor, y en ambos el cambio fue importante y estadísticamente significativo.

Los individuos con exceso de peso consumieron más BA y, si bien esto no fue estadísticamente significativo, el cambio en el consumo fue muy importante ( $PS_{est} = 1,020$ ; IC 95% = 0,859 a 1,181); además, ellos presentaron un mayor %AMDR de CHO simples ( $p = 0,017$ ) que fue estadísticamente significativo ( $PS_{est} = 0,990$ ; IC 95% = 0,829 a 1,151).

Al realizar el análisis multivariado ajustando las variables intervinientes se encontró que las personas que pertenecían al estrato socioeconómico medio-bajo tenían un mayor consumo de AA ( $p \leq 0,0001$ ) y los jóvenes con estado nutricional adecuado consumían más cantidad de AA ( $p = 0,011$ ) y energía ( $p \leq 0,0001$ ); pero los jóvenes con estado nutricional en exceso ingerían una mayor cantidad de BA ( $p = 0,025$ ) y el %AMDR de los CHO simples era superior ( $p = 0,045$ ).

Con relación a la actividad física no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables seleccionadas.

## DISCUSIÓN

Este estudio encontró una mediana en la ingesta de BA cercana a los 100 mL (aproximadamente, 44 calorías), cifra muy inferior a la de México, que en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2006 (ENSANUT 2006) reportó que los adolescentes consumían 400 calorías provenientes de las BA, y a la de Chile, donde hallaron que los escolares presentaban cifras cercanas a los 300 cc diarios (132 calorías), similar a lo reportado en la encuesta de Ecuador. Estados Unidos era el país con mayor consumo de gaseosas en el mundo; en el año 2000, los adolescentes habían alcanzado un promedio de 570 mL/día, pero en los últimos años se reporta una disminución y EE. UU. se ve superado por países latinoamericanos como Argentina, Chile y México (28-30).

En este estudio, el azúcar añadido a las bebidas fue mayor en el estrato socioeconómico medio-bajo ( $Me = 26,5$ ;  $RIC = 45,8$ ) que en el alto ( $Me = 3,0$ ;  $RIC = 16$ ) ( $p \leq 0,001$ ). Resultados similares se hallaron en Argentina, donde el consumo promedio de azúcar (33 g) en el país era superior en los quintiles con menores ingresos (28), y en el que realizó Araneda con escolares chilenos, que si bien no estimó la cantidad de AA agregado a las bebidas, sí reportó que la mediana de los líquidos a los que se añadió azúcar durante la preparación fue mayor en el estrato bajo (339 mL/día) que en el alto (247 mL/día) (3).

**Tabla III.** Consumo de azúcar añadido, bebidas azucaradas, kilocalorías totales, %AMDR de carbohidratos totales y %AMDR de carbohidratos simples

Variables	Gramos de azúcar añadido		Valor PS <sub>est</sub> (r <sup>2</sup> ; r)	p ajus R(Me)	Gramos de bebidas azucaradas		Valor PS <sub>est</sub> (r <sup>2</sup> ; r)	p ajus R(Me)	Kilocalorías		Valor PS <sub>est</sub> (r <sup>2</sup> ; r)	p ajus R(Me)	%AMDR		Valor PS <sub>est</sub> (r <sup>2</sup> ; r)	p ajus R(Me)	%AMDR		Valor PS <sub>est</sub> (r <sup>2</sup> ; r)	
	Me (RIC)	IC 95%			Me (RI)	IC 95%			Me (RI)	IC 95%			Me (RIC)	IC 95%			Me (RIC)	IC 95%		
Actividad física	Poco activo (n = 373)	20,0 (43,8)	17,0-23,0	0,406	1,300	113 (309)	0,0-150,0	0,800	0,808	2254 (330)	2230-2284	1,310	0,572	54,5 (3,2)	54,3-54,8	1,320	0,538	11,1 (3,0)	10,8-11,4	1,320
	Activo (n = 223)	21,5 (48,1)	19,0-29,5			60 (316)	0,0-170,0			2274 (332)	2242-2312			54,6 (3,1)	54,2-54,9			11,2 (3,4)	10,8-11,5	
Grupo de edad	10-13 años (n = 334)	20,0 (46,1)	18,0-24,1	0,999	0,880	79,0 (327)	0,0-150,0	1,120	0,168	2248 (325)	2217-2270	1,080	0,964	54,5 (2,9)	54,2-54,8	1,120	0,074	11,3 (3,5)	11,0-11,6	0,840
	14-18 años (n = 262)	21,2 (45,0)	17,7-26,7			116,0 (304)	0,0-150,0			2290 (344)	2262-2317			54,8 (3,5)	54,2-54,9			10,9 (2,8)	10,6-11,3	
Sexo	Hombre (n = 279)	24,1 (47,0)	19,5-29,5	0,274	1,030	166,0 (350)	0,0-200,0	1,000	< 0,0001	2319 (302)	2283-2349	0,950	0,856	54,0 (2,5)	54,0-54,8	1,060	0,933	11,2 (3,4)	10,9-11,8	1,040
	Mujer (n = 317)	19,0 (42,5)	16,5-22,0			0,0 (250,0)	0,0-116,0			2231 (325)	2191-2254			54,0 (4,0)	54,3-54,8			11,1 (2,8)	10,8-11,3	
Estrato	Medio-Bajo (n = 491)	26,5 (45,8)	22,0-31,0	0,000	0,360	83,0 (300)	0,0-150,0	2,820	0,538	2268 (320)	2250-2294	0,550	0,152	54,7 (3,2)	54,5-54,9	0,500	0,461	11,2 (3,1)	10,9-11,4	0,560
	Alto (n = 105)	3,0 (16,0)	0,0-6,9			150,0 (350)	0,0-170,0			2230 (378)	2177-2305			53,7 (3,3)	53,4-54,2			10,9 (3,1)	10,3-11,3	
Escolaridad del padre	Básica (n = 338)	27,2 (48,0)	3,1-21,5	0,297	0,660	25,0 (316,0)	0,0-150,0	1,300	0,060	2271 (294)	2253-2308	0,750	0,969	54,7 (3,2)	54,5-55,0	0,730	0,082	11,3 (3,1)	10,8-11,5	0,790
	Superior (n = 207)	13,3 (29,0)	7,2-18,0			150,0 (340,0)	0,0-170,0			2228 (375)	2186-2282			54,2 (3,1)	53,8-54,6			11,1 (3,3)	10,7-11,3	
Escolaridad de la madre	Básica (n = 358)	27,9 (48,2)	22,2-33,0	0,547	0,680	0,0 (316,5)	0,0-150,0	1,260	0,204	2263 (312)	2238-2298	0,810	0,394	54,7 (3,3)	54,5-55,0	0,760	0,055	11,3 (2,9)	10,9-11,6	0,780
	Superior (n = 230)	12,0 (32,6)	7,5-19,0			116 (308,0)	0,0-170,0			2259 (375)	2214-2302			54,2 (3,3)	53,4-54,5			10,9 (3,5)	10,5-11,3	
Estado nutricional	Adecuado (n = 310)	25,5 (46,5)	20,0-30,7	0,011	0,900	0,0 (280)	0,0-125,0	1,02	< 0,0001	2346 (230)	2320-2376	0,690	0,728	54,6 (8,1)	53,7-55,4	0,950	0,045	10,9 (2,6)	10,7-11,2	0,990
	Exceso (n = 286)	18,5 (41,3)	14,0-21,0			150 (350)	0,0-166,0			2121 (360)	2068-2169			54,5 (1,8)	54,3-54,7			11,3 (3,6)	11,0-12,0	

Los valores presentados en la tabla son: mediana (rango intercuartílico), intervalo de confianza, p cruda (U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis), PS<sub>est</sub> (tamaño del efecto) con escolaridad del padre, escolaridad de la madre y estado nutricional. %AMDR CHO TOT: % Rango de distribución aceptable de macronutrientes para los carbohidratos totales; %AMDR CHOS SIM: % Rango de distribución aceptable de macronutrientes para los carbohidratos simples. p ≤ 0,05.

El consumo de azúcar añadido estuvo relacionado con la escolaridad de los padres pero, al ajustar las variables de interés, no fue estadísticamente significativo. Sin embargo, Grimm y cols. concluyeron que la calidad de la dieta en la etapa escolar dependía del nivel educativo, la estabilidad laboral de la madre, el nivel socioeconómico y la composición del hogar (31), lo cual lleva a pensar que la alimentación en las clases sociales menos favorecidas y con padres con menor escolaridad se compone de alimentos de alta densidad de energía y bajo aporte de nutrientes, como es el azúcar, lo que concuerda de alguna manera con nuestros hallazgos.

En cuanto a las BA, este estudio evidenció una mediana mayor en el estrato medio-alto (150 mL) frente al bajo (83 mL) y, a pesar de que no hubo significación estadística ( $p = 0,45$ ), la magnitud del efecto fue muy importante ( $PS_{est} = 2,820$ ; IC 95% = 2,606 a 3,034). Resultados similares se hallaron en Argentina, en donde se encontró que a la par con el aumento de los ingresos se incrementaba la cantidad de gaseosas (28), y en México, donde también se halló que el porcentaje de contribución de las bebidas azucaradas a las calorías totales era superior en los estratos socioeconómicos altos (32), lo cual lleva a suponer que la cantidad de BA ingeridas también es mayor.

Nuestros resultados mostraron que los jóvenes con estado nutricional adecuado presentaban un mayor consumo de AA y de energía; hallazgos similares encontraron diferentes estudios en Colombia, Chile, Perú y España, estudios en los que se compararon el consumo entre los niños o adolescentes con peso normal y con obesidad (33-36). Los resultados pueden estar indicando que la ingesta de energía no es el único factor que determina el estado nutricional.

En esta investigación se halló que los jóvenes con estado nutricional excesivo presentaban un mayor consumo de BA y de CHO simples. En la revisión bibliográfica se encontraron varios estudios que evidencian la asociación entre el IMC y las BA, dentro de los cuales se destacan el de Caravali y cols. (37), llevado a cabo en jóvenes mexicanos, en el cual se observó que quienes mantuvieron el consumo de BA durante 12 meses presentaron un 71% más de probabilidades de aumentar el IMC (RR = 1,71; IC 95%: 1,03-2,86,  $p = 0,039$ ); en España, Esparza y cols. (38), después de un año de seguimiento a adolescentes, encontraron que la probabilidad de tener exceso de peso había aumentado un 55% (IC 95%: 32-82) entre los que habían tenido una mayor ingesta de BA, y un estudio chileno llevado a cabo por Araneda (3) asoció positivamente el consumo de BA con el aumento del IMCz en niños de 6 a 13 años, y concluyó que el aumento del consumo de una porción diaria de BA (250 mL) incrementaba el IMCz en 0,13; otro estudio aleatorizado realizado en adultos de Dinamarca halló que los individuos que consumieron BA incrementaron la ingesta de energía y a la vez el peso corporal, refiriendo que ello podría estar relacionado con la teoría de que la energía que proviene de las BA no genera sensación de saciedad ni compensación calórica, como sí sucede con los alimentos sólidos (39).

Con relación a la asociación entre el aporte porcentual de los CHO simples a la energía total y el estado nutricional en exceso, no se hallaron estudios específicos; sin embargo, existen estudios

que han encontrado relación entre la calidad de la alimentación y la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en adolescentes (40), aunque otras investigaciones difieren de esto, encontrando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la calidad de la dieta y el peso corporal de niños y adolescentes (41-43).

En conclusión, nuestro estudio aumenta la evidencia de la asociación entre el consumo de BA y el estado nutricional clasificado a partir del IMC y el porcentaje de grasa, pero además muestra la asociación entre la energía aportada por los azúcares simples a la dieta y el estado nutricional, lo cual respalda la recomendación de la OMS de disminuir el aporte de estos por debajo de un AMDR del 10% e idealmente hasta un AMDR del 5% (44).

Una de las limitaciones de este estudio es que las tablas de composición de alimentos no reportan datos del contenido de azúcar de los productos y preparaciones regionales, lo que dificulta precisar la cantidad consumida por la población, por lo que el total de CHO simples puede ser mayor de lo estimado.

Otra limitación es la imposibilidad de imputar una relación causa-efecto a los hallazgos obtenidos entre el estado nutricional y el consumo de BA y AA en los adolescentes, ya que corresponden a datos tomados de un estudio transversal y, además, los datos únicamente son válidos para este grupo de jóvenes.

No obstante, los resultados obtenidos son importantes porque son una aproximación a la relación positiva entre el consumo de BA y CHO simples y el estado nutricional en exceso, y por tanto nos invita a que realicemos acciones tales como educar a las personas sobre la disminución de dichos productos y estimular a la industria para que disminuya o elimine la cantidad de azúcar añadido a los productos.

También se considera importante desarrollar futuras investigaciones que permitan conocer el comportamiento en otros grupos de edad y que cuenten con una mayor población, además de conocer el efecto causal entre el consumo de carbohidratos simples y el IMC.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Centro de prensa. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva 311. [Internet]. 2016 [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
2. American Academy of Child & Adolescent. Obesity in Children and Teens [Internet]. No.79.2016 [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: [http://www.aacap.org/AACAP/Families\\_and\\_Youth/Facts\\_for\\_Families/FFF-Spanish/La-Obesidad-en-los-Niños-y-Adolescentes-079.aspx](http://www.aacap.org/AACAP/Families_and_Youth/Facts_for_Families/FFF-Spanish/La-Obesidad-en-los-Niños-y-Adolescentes-079.aspx).
3. Araneda J, Bustos P, Cerecera F, Amigo H. Ingesta de bebidas azucaradas analcohólicas e índice de masa corporal en escolares chilenos. *Salud Pública Mex* 2015;57(2):128-34. DOI: 10.21149/spm.v57i2.7408.
4. Lisbona A, Palma S, Parra P, Gómez C. Obesidad y azúcar: Aliados o enemigos. *Nutr Hosp* 2013;28(4):81-7.
5. Vizmanos B, Hunot C, Capdevila F. Alimentación y obesidad. *Investig en Salud* 2006;VIII:79-85.
6. Nielsen SJ, Popkin BM. Changes in beverage intake between 1977 and 2001. *Am J Prev Med* 2004;27(3):205-10. DOI: 10.1016/j.amepre.2004.05.005.
7. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Organización Panamericana de la Salud (OPS). Encuesta nacional de la situación alimentaria y nutricional de Colombia. ENSIN 2005. Panamericana; 2006.
8. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Ministerio de la protección Social. Encuesta nacional de la situación alimentaria y nutricional de Colombia. ENSIN 2010. Da Vinci Editores; 2011.

9. Hoyos M, Escobar M, Uscategui R. Perfil de Seguridad Alimentaria y nutricional de Medellín, 2015. 2015.
10. Silva P, Durán S. Bebidas azucaradas más que un simple refresco. *Rev Chil Nutr* 2014;41(13). DOI: 10.4067/S0717-75182014000100013.
11. Vartanian L, Schwartz M. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: A systematic review and meta-analysis. *Am J Public Heal* 2007;97(4):667-75.
12. Schulze M, Manson J, Ludwig D, Colditz G, Stampfer M, Willet W, et al. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004;292(8):927-34. DOI: 10.1001/jama.292.8.927.
13. Velásquez C, Bermúdez J. Síndrome metabólico en jóvenes con sobrepeso: identificación de factores de riesgo y evaluación de una intervención. *Nutrients* 2016;8(54):1-13.
14. Agudelo G, Bedoya G, Estrada A, Patiño F, Muñoz AM, Velásquez C. Evaluación del efecto de variantes en genes candidatos, la composición genética ancestral y factores del medio ambiente sobre endofenotipos diagnósticos de las enfermedades que caracterizan el síndrome metabólico, en una muestra de población colombiana. *Metab Syndr Relat Disord* 2014;21(4):202-9. DOI: 10.1089/met.2013.0127.
15. Manjarrés LM. Métodos para precisar la recolección de la ingesta dietética en estudios poblacionales. *Perspectivas en Nutrición Humana. Perspect Nutr Humana* 2007;9:155-63.
16. Manjarrés L, Hernández J, Cárdenas D. Software de Evaluación de Ingesta Dietética - EVINDI V4. 2012.
17. Carriquiry A. PC-SIDE. 2003.
18. Onis M de, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Sierkmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Heal Organ* 2007;85(9):660-7. DOI: 10.2471/BLT.07.043497.
19. Ministerio de Salud y de Protección Social. Resolución número 288 de 2008. 2008;2008:1-54. [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/normatividad>.
20. Ministerio de salud y de Protección Social. Colombia. Resolución 2121 de 2010, por la cual se adoptan los Patrones de Crecimiento publicados por la Organización Mundial de la Salud, OMS, en el 2006 y 2007 para los niños, niñas y adolescentes de 0 a 18 años de edad.
21. Organización Mundial de la Salud. *AnthroPlus*. 2007.
22. Lohman T, Roche A. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books. 1998.
23. Marshall W, Tanner J. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970;45:13-23. DOI: 10.1136/adc.45.239.13.
24. Marshall W, Tanner J. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969;44:291-303. DOI: 10.1136/adc.44.235.291.
25. American College of Sports Medicine [Internet]. 2010 [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: <http://www.acsm.org/>.
26. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estratificación socioeconómica para servicios públicos domiciliarios [Internet]. 1991 [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/servicios-ciudadano/servicios-de-informacion/estratificacion-socioeconomica>.
27. Ministerio de Salud y Protección Social R de C. Resolución 008430 de 1993. 1993;(Octubre 4):1-19.
28. Zapata M. La mesa Argentina en las últimas décadas: cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes 1996-2012. *Buenos Aires: CESNI*; 2016. p. 204. DOI: 10.18294/sc.2016.936.
29. Araneda J, Bustos P, Cerecera F, Amigo H. Ingesta de bebidas azucaradas analcohólicas e índice de masa corporal en escolares chilenos TT - Intake of sugar-sweetened non-alcoholic beverages and body mass index: A national sample of Chilean school children. *Salud Pública Mex [Internet]*. 2015;57(2):128-34. [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci%7B\\_%7Darttext%7B%7Dpid=S0036-36342015000200007](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci%7B_%7Darttext%7B%7Dpid=S0036-36342015000200007). DOI: 10.21149/spm.v57i2.7408.
30. Gómez-Miranda LM, Bacardi-Gascon M, Caravali-Meza NY, Jimenez-Cruz. Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. *Nutr Hosp* 2015;31(1):191-5.
31. Grimm G, Harnack L, Story M. Factors associated with soft drink consumption in school-aged children. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1244-9. DOI: 10.1016/j.jada.2004.05.206.
32. Ruvalcaba CG, Tucker KL, Morita K, Qiao N, Hannan MT, Cupples LA, et al. Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México. *Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]*. 2009;6(2):50-9. [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462009000600006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462009000600006&script=sci_arttext&tlng=pt).
33. Liberona ZY, Engler TV, Castillo VO, Villarreal Del PL, Rozowski Narkunsa J. Ingesta de macronutrientes y prevalencia de malnutrición por exceso en escolares de 5° y 6° básico de distinto nivel socioeconómico de la región metropolitana. *Rev Chil Nutr* 2008;35(3):190-9. DOI: 10.4067/S0717-75182008000300004.
34. Liria MR, Mispireta mL, Lanata CF, Creed-Kanashiro HM. Perfil nutricional en escolares de Lima y Callao. 2008. p. 1-86.
35. Ledesma N, Sepúlveda D, Cárdenas D, Manjarrés LM. Ingesta de energía y nutrientes en niños de 2-4 años que asisten al programa "Buen Comienzo", Medellín (Colombia). *Nutr Hosp* 2016;33(3):644-8. DOI: 10.20960/nh.566.
36. Martín-Calvo N, Ochoa MC, Martí A, Ángel Martínez-González M, De Genoi M. Asociación entre los macronutrientes de la dieta y la obesidad en la infancia y la adolescencia; un estudio de casos y controles. *Nutr Hosp* 2013;28(5):1515-22.
37. Caravali-Meza NY, Jiménez-Cruz A, Bacardi-Gascón M. Estudio prospectivo sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la obesidad en un periodo de 12 meses en Mexicanos de 15 a 19 años. *Nutr Hosp* 2016;33(2):270-6. DOI: 10.20960/nh.102.
38. Esparza-Olcina M, González-Rodríguez M. El consumo de bebidas azucaradas se asocia a obesidad. *Evis Pediatr* 2013;9(29):2-5.
39. Raben A, Vasilaras T. Sucrose compared with artificial sweeteners: Different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr* 2002;76(4):721-9. DOI: 10.1093/ajcn/76.4.721.
40. Kostli RI, Panagiotakos DB, Mariolis A, Zampelas A, Athanasopoulos P, Tountas Y. The diet-lifestyle index evaluating the quality of eating and lifestyle behaviours in relation to the prevalence of overweight/obesity in adolescents. *Int Food Sci Nutr* 2009;60(Suppl 3):34-47. DOI: 10.1080/09637480802534525.
41. Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, et al. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev* 2005;6(2):123-32. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2005.00176.x.
42. Rodríguez Cabrero M, García Aparicio A, Salinero Martín JJ, Pérez González B, Sánchez Fernández JJ, Gracia R, et al. Calidad de la dieta y su relación con el IMC y el sexo en adolescentes. *Nutr clin diet hosp [Internet]*. 2012;32(2):21-7. [Citado 2017 Jun 4]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4185624&info=resumen&idm=SPA>.
43. Montaña Miguélez J, Cobas N, Rodríguez M, Miguélez Bernárdez M, Castro Sobrino L. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutr Hosp* 2012;32(3):72-80.
44. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños*. 2015.