



Nutrición Hospitalaria

ISSN: 0212-1611

nutricion@grupoaran.com

Sociedad Española de Nutrición  
Parenteral y Enteral  
España

Caravalí-Meza, Nuris Yohana; Jiménez-Cruz, Arturo; Bacardí-Gascón, Montserrat  
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  
Nutrición Hospitalaria, vol. 33, núm. 2, marzo-abril, 2016, pp. 270-276  
Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral  
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309245773013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# Nutrición Hospitalaria



## Trabajo Original

## Obesidad y síndrome metabólico

### 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

*A prospective study regarding the effect of sugary drink consumption on obesity over a period of 12 months on Mexicans 15 to 19 years old*

Nuris Yohana Caravali-Meza<sup>1</sup>, Arturo Jiménez-Cruz<sup>1</sup> y Montserrat Bacardí-Gascón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina y Psicología. Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, México

### Resumen

**Antecedentes:** se ha reportado una asociación entre el aumento del consumo de bebidas azucaradas y varias enfermedades metabólicas.

**Objetivo:** evaluar el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la obesidad en un periodo de 12 meses en mexicanos de 15 a 19 años.

**Métodos:** el diseño del estudio fue prospectivo, con 12 meses de seguimiento. Se midieron el peso, la talla y la circunferencia de cintura (CC), y se calculó el puntaje z de índice de masa corporal (IMC). Se aplicó un cuestionario sobre consumo de 19 bebidas. Para evaluar la predicción del aumento de IMC y de CC como resultado del consumo de bebidas, se utilizó análisis de regresión logística binomial.

**Resultados:** al final del estudio se evaluó al 89% (1,344). El promedio de edad fue de 15 años, 55% fueron mujeres. La prevalencia de sobrepeso y obesidad al final del estudio fue del 33%. Al final del estudio, un 25% de los participantes consumían más de 50 g de azúcar proveniente de las bebidas. Quienes consumieron 50 g de azúcar o más al día presentaron mayor riesgo de aumentar la CC  $\geq 2$  cm (RR = 1,19, IC 95%, 1,03-1,39, p = 0,02). Quienes mantuvieron el consumo de bebidas azucaradas durante 12 meses, al compararlo con los que disminuyeron el consumo a 10 g/día, presentaron 71% más probabilidades de aumentar a un puntaje de IMC  $\geq 2$  (RR = 1,71, IC 95%, 1,03-2,86, p = 0,039).

**Conclusión:** el alto consumo de bebidas azucaradas aumentó las probabilidades de aumentar de peso y de circunferencia de cintura.

#### Palabras clave:

Consumo de bebidas azucaradas. Obesidad. Adolescentes. Estudio prospectivo.

### Abstract

**Background:** An association between increased consumption of sugary drinks and various metabolic diseases has been reported.

**Objective:** To evaluate the effect of consumption of sugary drinks on overweight and obesity over a period of 12 months among 15 to 19 years old in Mexico.

**Methods:** A prospective study with a 12 month follow-up was implemented. Variables including weight, height and waist circumference (WC) were measured, and the z score of body mass index (BMI) was calculated. A questionnaire on the consumption of 19 beverages was applied. A binomial logistic regression analysis was used to evaluate the prediction of increased BMI and WC resulting from the consumption of the beverages.

**Results:** At the end of the study there was a retention of 89% (1,344). The average age was 15 years old, 55% were women. The prevalence of overweight and obesity found was 33%. The results determined that 25% of participants consumed more than 50 g of sugar per day from beverages. Those participants consuming 50 g of sugar or more per day had a higher risk for increased WC  $\geq 2$  cm (RR = 1.19; 95% CI, 1.03-1.39, p = 0.02). The participants that had been consuming sugary drinks for twelve months compared to those with decreased consumption of 10 g/day, were 71% more likely to have increased their BMI score  $\geq 2$  (RR = 1.71; 95% CI, 1.03-2.86, p = 0.039).

**Conclusion:** The high consumption of sweetened beverages increases the likelihood of being heavier and having a larger waist circumference.

#### Key words:

Sweetened beverages consumption. Obesity. Adolescents. Prospective study.

Recibido: 15/09/2015  
Aceptado: 15/10/2015

Ver Editorial en páginas 199-200.

Caravali-Meza NY, Jiménez-Cruz A, Bacardí-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;33:270-276

#### Correspondencia:

Arturo Jiménez-Cruz. Facultad de Medicina y Psicología. Universidad Autónoma de Baja California. Ciudad Universitaria. Mesa de Otay. Av. Tecnológico 14418. 22320 Tijuana, México  
e-mail: ajimenez@uabc.edu.mx

## INTRODUCCIÓN

En el año 2020 las predicciones indican que, entre los mayores de 15 años, seis de los países con mayor obesidad en el mundo serán latinoamericanos: Venezuela, Guatemala, Uruguay, Costa Rica, República Dominicana y México (1). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), Venezuela será el tercer país con más personas con obesidad en el mundo y Chile será el país con más personas con sobrepeso en la región y el segundo del mundo. De hecho, la OMS ha estimado que de seguir la tendencia actual, en 2020 habrá aproximadamente 2.300 millones de adultos con sobrepeso y más de 700 millones con obesidad (2,3).

En niños y adolescentes de países latinoamericanos y de latinos en EE. UU. la tendencia en el aumento de obesidad es alarmante. En Chile, México y Perú la cifra es muy alta, uno de cada cuatro niños, de 4 a 10 años de edad, tiene sobrepeso u obesidad (1).

Al mismo tiempo, en los últimos 20 años el consumo de bebidas carbonatadas se ha incrementado en todas las edades, tanto en los tamaños de las porciones como en el número de raciones consumidas al día (4). Nielsen y Popkin (2004) reportaron que, entre 1997 y 2001, el incremento de la ingesta calórica proveniente de los refrescos aumentó de 2,8% a 7,0% por día (de 50 a 144 kcal); el consumo de bebidas gaseosas también aumentó de 4,1% a 9,8%. Además, la ingesta calórica en el grupo de 19 a 39 años de edad llegó a los más altos niveles (5).

También se ha reportado que México ocupa el primer lugar a nivel mundial en consumo per cápita de refrescos y el segundo en importancia en ventas después de EE. UU. (6). De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008), las 230 plantas embotelladoras en México comercializaban más de 300 millones de cajas al año. Entre 1998 y 2008 el consumo per cápita creció de 120 a 152 litros, con lo que aumentó el gasto de las familias en ese producto de 2.850 pesos a más de 5.000 pesos anualmente (7).

Por otro lado, el INEGI (2008) también reportó una desigualdad en el gasto relativo que las familias hacen por la compra de refrescos. Mientras una familia de escasos recursos destinaba el 7,5% de sus ingresos totales a la compra de refrescos, las familias de ingresos moderados gastan un 12% de sus ingresos (7).

En un estudio que realizaron Barquera y cols. (2013), con datos del año 2006, reportaron que entre los adolescentes y adultos, el 20 y 22% del consumo de energía provenía de las bebidas azucaradas, lo que incluye las bebidas carbonatadas y las no carbonatadas, la leche entera, leche con azúcar y saborizantes, los jugos de frutas con azúcar y diversas combinaciones de agua añadida; además del consumo de alcohol (8).

Además, las bebidas azucaradas contienen carbohidratos refinados, son pobres en nutrientes y con frecuencia se asocian al consumo de alimentos salados y calóricos (9), lo que las convierte en un alimento de alto riesgo para la salud. Los refrescos y jugos azucarados tienen alto contenido calórico y baja saciedad, por lo que su consumo produce un incremento en la ingesta total de energía. Contienen grandes cantidades de carbohidratos que se absorben rápidamente, y ese incremento en la ingesta puede

aumentar los riesgos de sobrepeso, obesidad, resistencia a la insulina, la disfunción de las células beta del páncreas y la aparición de otros trastornos metabólicos (9,10).

En una revisión de estudios aleatorizados se evaluó el consumo de bebidas azucaradas y carbonatadas y su efecto sobre la adiposidad en adolescentes de 13 a 18 años de edad y se reportó que la disminución de estas bebidas reduce los indicadores de adiposidad (11).

## OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto, a 12 meses, del consumo de bebidas azucaradas sobre el sobrepeso y la obesidad en adolescentes estudiantes de bachillerato en México.

## MÉTODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio prospectivo de un año de observación.

### LUGAR Y APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

La recolección de los datos fue realizada en dos preparatorias de la ciudad de Tijuana, Baja California, México (CETIS 58 y Preparatoria Federal Lázaro Cárdenas). El estudio fue sometido a aprobación por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Los participantes firmaron un consentimiento informado.

### MUESTRA Y PARTICIPANTES

Todos los estudiantes de primer semestre de las preparatorias seleccionadas, con edades de entre 15 y 19 años.

### RECLUTAMIENTO Y ENTRENAMIENTO

Se entrenaron estudiantes de la facultad de deportes para homogeneizar las técnicas de las mediciones antropométricas; se determinó la variación intraindividual e interindividual de los evaluadores, utilizando una báscula portátil, un estadiómetro y una cinta métrica flexible para la determinación del peso, la talla y la circunferencia de cintura. Todos los estudiantes midieron a cuatro estudiantes (dos sets de dos asignados aleatoriamente a un par de observadores), para valorar la reproducibilidad interobservador de las mediciones. Asimismo, se entrenó a los estudiantes para la aplicación de las encuestas de frecuencia de consumo de bebidas. Doce meses después se aplicó nuevamente el cuestionario y se realizaron las mediciones antropométricas.

## RECOLECCIÓN DE DATOS

La edad se calculó basada en la fecha de nacimiento y la fecha de evaluación; el género fue registrado por los evaluadores; la estatura se midió con un estadiómetro portátil (Model 214 Road Rod, Seca Corp, Hanover, MD, EE. UU.). Se tomó la lectura de la cantidad en centímetros al 0,1 cm más cercano. Se colocó a los participantes de pie, descalzos, con los pies juntos, rodillas estiradas, talones y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos permanecieron a los costados, con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza móvil horizontal del aparato se bajó hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo, y se registró la lectura según lo indicado. El peso se midió en el salón de clases con una báscula electrónica (modelo Tanita Corp, Tokio, Japón), ajustada al 0,1 kg con precisión de 100 g, rango de 0,1-130 kg. Antes de iniciar la medición se controló la precisión de la báscula. Se realizó la medición de cada sujeto sin zapatos, con ropa ligera, colocado encima de la báscula sin apoyo de ningún otro sitio. Se anotó la cantidad registrada por la báscula; la CC se midió con una cinta métrica flexible con rango de 0-200 cm, marca Seca. Se midió en el punto medio localizado entre la cresta iliaca y la última costilla, al final de una espiración normal. Los valores de CC se compararon con la percentil 90th del NHANES III para edad y sexo de México-americanos (12).

El índice de masa corporal se calculó mediante la fórmula  $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Los puntajes z de IMC para edad y sexo fueron calculados utilizando el programa ANTHRO plus (v. 1.0.4, OMS, 2007), que contiene las tablas de desarrollo y crecimiento de la OMS de 2007 para las edades de 5 a 19 años.

Puntaje z de IMC (SD) para edad y sexo: se clasificó según los puntos de corte de la OMS (2007): severamente emaciado ( $\leq -3$  SD); emaciado ( $-2,99$  SD  $- \leq -2$  SD); peso normal ( $-1,99$  SD  $- < 1$  SD); SP ( $\geq 1$  SD  $- < 2$  SD) y O ( $\geq 2$  SD).

## INSTRUMENTOS

### Cuestionario de consumo de bebidas azucaradas

Se utilizó un cuestionario validado en Virgina Tech. El cuestionario cuenta con un listado de 19 bebidas que generalmente son consumidas (bebidas alcohólicas, azucaradas, energéticas, lácteas, café, etc.); incluye la cantidad y la frecuencia de consumo de estas (13).

Se eliminaron los datos de los estudiantes que reportaron un consumo menor de 500 ml o mayor de 4.000 ml de bebidas al día.

## PROCEDIMIENTO

### Aplicación del cuestionario

Se aplicó el cuestionario mediante entrevista directa en los salones de clase de cada uno de los planteles, leyendo las ins-

trucciones sobre cómo responder el cuestionario. El encuestador aclaró las dudas sobre las preguntas. El primer cuestionario se realizó en septiembre de 2013 (14) y el segundo cuestionario, por razones logísticas (ausencia de clases debido a diversos factores de operación de las escuelas), se aplicó en octubre y noviembre de 2014.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se examinaron las variables para ver si cumplían un patrón de normalidad con la prueba Shapiro-Wilk. Se calcularon medias, medianas, desviaciones estándar, cuartiles de las variables continuas o categóricas. Para observar las diferencias entre sexos al inicio y al final del estudio de peso, talla, IMC, CC, puntaje z de IMC y puntaje z de talla, se utilizó la prueba de Wilcoxon y Mann-Whitney si se trataba de muestras pareadas o no. Para observar la asociación entre sexo y tiempo (inicio y final del estudio) con la frecuencia de obesidad abdominal, sobrepeso y obesidad, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Se calcularon los riesgos relativos del consumo de las bebidas sobre el peso y la circunferencia de cintura. El nivel de significancia se estableció con una  $p = 0,05$  de dos colas. Se utilizó el programa SPSS versión 17.0 (Chicago, Illinois).

## RESULTADOS

Respondieron a los cuestionarios 1.677 estudiantes. Se eliminó a 170 individuos por reporte de consumo excesivo de bebida total (igual o mayor a 4.000 ml). La evaluación inicial fue de 1.507 (90,0%) adolescentes. A los 12 meses de seguimiento se midieron y contestaron a la frecuencia de consumo 1.344 (89,0%). El promedio de edad fue de  $15 \pm 0,4$ ; un 55% de ellos fueron mujeres.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad al inicio (14) y al final del estudio fue de 37,7% y 32,6% ( $p = 0,0001$ ) (37,5% y 32,5% en mujeres y 38% y 32,8% en hombres, respectivamente), y la prevalencia de obesidad abdominal fue de 6% y 4,3% ( $p = 0,0001$ ), (5,4% y 3,7% en las mujeres y 6,6% y 5,1% en los hombres).

El promedio de consumo de bebidas al inicio fue de  $2.327 \pm 822$  ml/día (14) y al final de  $1.879 \pm 1.250$  ml/día. El promedio de consumo calórico diario proveniente de bebidas al inicio fue de  $531 \pm 330$  kcal y  $449 \pm 418$  kcal al final del estudio ( $p = 0,0001$ ). Al inicio y al final del estudio los hombres consumieron como promedio diario más mililitros y kilocalorías que las mujeres ( $p = 0,001$ ). En kilocalorías provenientes de azúcar y de todas las bebidas se observó una disminución de consumo.

En la tabla I se pueden observar las diferencias de consumo en mililitros y kilocalorías entre hombres y mujeres al inicio y al final del estudio. Los hombres aumentaron el consumo de calorías provenientes del alcohol 3,7 veces más y las mujeres 4,9 veces más. Los hombres aumentaron el consumo en mililitros provenientes de bebidas alcohólicas 2,2 veces más y las mujeres 3,2 veces más.

Tabla I. Diferencia entre hombres y mujeres en el consumo de bebidas inicial y final

	Inicial										Final									
	Hombres					Mujeres					Hombres					Mujeres				
	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3
Consumo																				
Agua (ml)	1.203	580	720	1.200	1.800	1.095	593	600	1.200	1.800	864	653	230	720	1.440	815	668	173	720	1.440
Bebidas azucaradas (ml/día)	713	493	390	605	911	650	488	307	499	830	603	638	230	401	720	552	559	192	377	716
Lácteos (ml/día)	475	410	216	360	600	418	402	130	307	490	400	480	115	240	480	374	473	86	202	461
Alcohol (ml)	6	28	0	0	0	6	33	0	0	0	14	58	0	0	0	20	100	0	0	0
Bebidas energéticas (ml/día)	20	90	0	0	0	12	51	0	0	0	10	53	0	0	0	10	80	0	0	0
Soda dieta (ml/día)	27	85	0	0	0	31	137	0	0	0	39	144	0	0	0	37	164	0	0	0
Azúcar (g)	54	42	27	44	70	47	40	21	35	61	42	49	14	28	49	39	43	12	25	51
Kcal totales	570	330	329	500	743	500	327	264	412	677	463	414	185	332	621	439	422	158	294	584
Bebidas azucaradas (kcal/día)	275	224	127	215	351	240	216	105	179	306	214	256	66	133	267	191	216	54	118	254
Lácteos(kcal/día)	283	247	118	227	378	248	240	82	186	302	245	301	67	145	302	219	280	54	115	248
Alcohol (kcal/día)	4	22	0	0	0	4	24	0	0	0	15	61	0	0	0	19	85	0	0	0
Bebidas energéticas (kcal/día)	8	38	0	0	0	5	22	0	0	0	4	21	0	0	0	4	32	0	0	0

Se clasificó a los estudiantes de acuerdo con el consumo de azúcar diario: los que consumían < 25 g, los que consumían de 25 a 50 g y los que consumían más de 50 g al inicio y al final del estudio. Al inicio del estudio, el 31% de las mujeres consumía menos de 25 g de azúcar provenientes de bebidas y al final del estudio aumentó al 51%. En los hombres, al inicio el 23% consumía menos de 25 g/día, y al final el 46%. Al inicio, el 36% de las mujeres consumían entre 25 y 50 g de azúcar proveniente de las bebidas azucaradas, y al final 23%. Entre los hombres, al inicio el 35% consumía entre 25 y 50 g de azúcar, y al final el 30%. En las mujeres, al inicio el 32% consumía más de 50 g de azúcar proveniente de bebidas al día, y al final el 26%. En los hombres, al inicio el 42% consumía más de 50 g de azúcar proveniente de bebidas al día, y al final el 24% (hombres,  $p = 0,0001$  y mujeres,  $p = 0,008$ ).

En la tabla II se observan las diferencias de consumo y de calorías al inicio y al final del estudio entre estudiantes con peso normal y sobrepeso y obesidad. Los estudiantes con sobrepeso y obesidad consumían menor cantidad de mililitros y gramos de azúcar y un mayor consumo de agua al inicio del estudio, mientras que al final del estudio consumían menos bebidas azucaradas y agua.

En la tabla III se presentan los cuartiles de consumo entre escolares con CC menor al percentil 90 y con CC  $\geq$  al percentil 90. Los estudiantes con CC  $\geq$  al percentil 90 consumían al final del estudio menos bebidas azucaradas y agua.

Los estudiantes que no disminuyeron el consumo de azúcar entre el inicio y los 12 meses del estudio, al compararlos con los que sí disminuyeron el consumo en 10 g/día, tuvieron 1,71 más probabilidades de aumentar a un puntaje de IMC  $\geq 2$  (RR = 1,71, IC 95%, 1,03-2,86,  $p = 0,039$ ).

Los estudiantes que consumían menos de 240 ml de leche al inicio del estudio tuvieron un 19% más probabilidad de mantenerse en o aumentar a un puntaje z de IMC  $\geq 2$  comparado con los que consumían más de 240 ml (RR = 1,61, IC 95%, 1,19-2,19,  $p = 0,002$ ).

Los estudiantes que consumían 50 g de azúcar o más al día tuvieron un mayor riesgo de aumentar la circunferencia de cintura  $\geq 2$  cm a los 12 meses de seguimiento (RR = 1.19, IC 95%, 1,03-1,39,  $p = 0,02$ ).

## DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo se observó que los estudiantes que no disminuyeron el consumo de azúcar entre el inicio y los 12 meses del estudio, al compararlo con los que disminuyeron el consumo en 10 g/día tuvieron 1,71 más probabilidades de aumentar a un puntaje de IMC  $\geq 2$  (RR= 1,71, IC 95%, 1,03-2,86,  $p = 0,039$ ). Estos resultados son coherentes con los observados en revisiones sistemáticas de estudios prospectivos, en donde se observó un aumento en el riesgo de ganancia de peso entre quienes consumen mayor cantidad de bebidas azucaradas (15,16). En un estudio realizado en jóvenes universitarios mexicanos, las personas que consumieron al inicio más de 42 g de azúcar diario proveniente de bebidas, al compararse con las que consumieron menos de 42 g, tuvieron un mayor riesgo de



**Tabla II. Cuartiles de consumo de bebidas de acuerdo al peso al inicio y final**

	Inicial										Final											
	Peso normal					Sobrepeso y obesidad						Peso normal					Sobrepeso y obesidad					
	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Valor de p	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Valor de p
Consumo																						
Agua (ml/día)	1.089	593	600	1.200	1.800	1.231	574	720	1.200	1.800	0,0001	852	664	180	720	1.440	802	657	173	720	1.440	0,17
Bebidas azucaradas (ml/día)	701	499	350	564	920	639	475	307	504	828	0,013	593	626	214	397	747	516	513	184	352	634	0,02
Lácteos (ml/día)	441	387	173	360	600	447	437	130	307	600	0,34	386	477	90	230	480	384	474	96	224	471	0,99
Alcohol (ml/día)	6	28	0	0	0	5	36	0	0	0	0,26	19	96	0	0	0	15	53	0	0	0	0,02
Bebidas energéticas (ml/día)	16	79	0	0	0	14	56	0	0	0	0,5	11	72	0	0	0	8	64	0	0	0	0,004
Bebidas sin azúcar (ml/día)	32	137	0	0	0	25	73	0	0	0	0,001	930	689	295	720	1.686	867	663	256	720	1.440	0,14
Azúcar g/día	53	43	26	42	69	45	36	21	38	60	0,001	42	46	13	27	54	37	42	11	25	44	0,004
Total (kcal/día)	549	334	301	467	734	500	322	261	415	670	0,004	459	426	177	325	623	429	402	160	297	556	0,17
Bebidas azucaradas (kcal/día)	273	233	120	206	351	226	193	101	183	280	0,0001	207	243	61	127	262	191	218	51	120	240	0,07
Lácteos(kcal/día)	265	234	109	198	324	262	259	82	194	353	0,17	231	291	59	134	259	231	288	59	124	264	0,97
Alcohol (kcal/día)	4	22	0	0	0	4	25	0	0	0	0,26	18	80	0	0	0	16	62	0	0	0	0,58

**Tabla III. Cuartiles de consumo entre escolares con < o ≥ CC del percentil 90**

		Inicial										Final											
		CC < 90 percentil					CC ≥ 90 percentil					CC < 90 percentil					CC ≥ 90 percentil						
		Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Valor de p*	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Media	DS	Q1	Q2	Q3	Valor de p
Consumo		1.131	591	600	1.200	1.800	1.317	546	1.080	1.440	1.800	0,005	840	663	180	720	1.440	750	630	168	510	1.200	0,33
Agua (ml/día)		681	492	341	546	880	612	471	284	577	778	0,013	568	594	204	380	720	568	547	214	360	712	0,52
Bebidas azucaradas (ml/día)		448	409	173	360	600	380	467	90	230	480	0,34	386	477	90	230	480	501	630	119	268	680	0,99
Lácteos (ml/día)		6	32	0	0	0	3	22	0	0	0	0,26	17	85	0	0	0	20	70	0	0	0	0,42
Alcohol (ml/día)		14	69	0	0	0	33	102	0	0	0	0,09	10	65	0	0	0	22	142	0	0	0	0,84
Bebidas energéticas (ml/día)		59	152	0	0	50	65	97	0	0	101	0,05	73	178	0	0	67	68	108	0	0	94	0,14
Bebidas sin azúcar (ml/día)		50	41	24	41	65	46	39	21	40	57	0,33	40	45	13	26	51	37	42	14	24	42	0,49
Azúcar g/día		536	331	291	452	720	444	304	216	395	586	0,01	447	414	171	312	600	501	496	187	328	656	0,89
Total (kcal/día)		256	220	115	197	333	219	204	95	180	280	0,11	198	226	58	121	257	186	188	59	130	227	0,78
Bebidas azucaradas (kcal/día)		266	245	99	198	352	215	208	87	144	267	0,05	225	278	54	124	248	296	371	64	155	380	0,17
Lácteos (kcal/día)		4	24	0	0	0	2	13	0	0	0	0,14	17	76	0	0	0	17	61	0	0	0	0,58
Alcohol (kcal/día)																							

aumentar el IMC, OR: 1,5 (IC 95%: 1,02-2,21) (17). Por otro lado, en un estudio realizado en África encontraron que el único factor de riesgo relacionado significativamente con el sobrepeso fue el consumo regular de fruta (OR: 1,15; IC 95%: 1,1 a 1,31) (18).

Los resultados sugieren que los jóvenes bachilleres de las escuelas estudiadas son un grupo de alto riesgo de desarrollar obesidad y enfermedades cardiovasculares. En un reciente estudio prospectivo se observó que el consumo de frutas disminuyó la incidencia de diabetes, mientras que el consumo de jugos lo aumentó (19). Esto indica la importancia de revisar las regulaciones de permisos de anuncios y de disponibilidad de alimentos azucarados en instituciones educativas, de la supervisión del cumplimiento adecuado de estas y de promover programas en este grupo de población para aumentar el consumo de agua y disminuir el de bebidas azucaradas (11,15,16).

Por otro lado, Nogueira y Sichieri (2009) mostraron una asociación positiva entre el consumo de refrescos y la edad ( $p = 0,05$ ) y una asociación negativa entre el consumo de leche y la edad ( $p = 0,004$ ). En las niñas se observó una asociación significativa entre el consumo frecuente de jugo de fruta y el IMC ( $\beta = 0,02$ ,  $p = 0,03$ ) (20). En ese estudio no se reportó asociación significativa entre otras bebidas, el IMC y el consumo frecuente de las bebidas.

En un estudio transversal realizado en Texas en estudiantes de cuarto, octavo y onceavo grados en escuelas públicas de Texas, la leche y el consumo de jugo de fruta disminuyeron con el aumento en el grado académico ( $p < 0,001$ ), mientras que el consumo regular de soda aumentó (21). En nuestro estudio, los estudiantes que consumían menos de 240 ml de leche al inicio del estudio tuvieron un 19% más de probabilidad de mantenerse o aumentar a un puntaje  $z$  de  $IMC \geq 2$  comparado con los que consumían más de 240 ml (RR = 1,61, IC 95%, 1,19-2,19,  $p = 0,002$ ); resultados consistentes con los observados por Gómez-Miranda (2015) en universitarios (17). También se observó que las personas que consumieron al inicio del estudio menos de 200 ml de bebida lácteas, o que no consumieron bebidas lácteas (OR = 1,85; 95% IC: 1,2-2,8; OR = 2,34; 95% IC: 1,45-3,76), tuvieron más posibilidades de aumentar el IMC una unidad de  $kg/m^2$ . En un reciente estudio se reportó que el consumo alto de bebidas lácteas disminuyó el riesgo de obesidad (22). Esto indica que el consumo de este tipo de bebidas podría tener un efecto protector contra la ganancia de peso en esta población. También sugiere que la reducción en el consumo de bebidas lácteas es sustituida por bebidas azucaradas, energéticas o alcohólicas, que contribuyen por la cantidad consumida a la mayor ingesta calórica. Estos resultados son coherentes con los descritos por Rosado y cols. (2011), quienes observaron en mujeres que el consumo de leche baja en grasa tiene un efecto sobre la pérdida de peso y la reducción del IMC. Sin embargo, en nuestro estudio no se observaron diferencias de consumo entre leche entera y leche baja en grasa (23).

Los resultados de este estudio concuerdan con una revisión sistemática que describe la asociación del consumo de bebidas azucaradas con el desarrollo de la obesidad (11). Sin embargo, en una revisión sistemática se sugiere que cuando se ajustan los resultados por actividad física y consumo energético, la evidencia es inconsistente en niños, adolescentes y adultos (24).

En este estudio se observó que los adolescentes prefieren consumir mayor cantidad de bebidas con contenido calórico que agua. Estos resultados indican un factor de riesgo alimentario que puede contribuir al sobrepeso y la obesidad por el alto consumo de azúcares. Popkin y Nielsen han señalado que en EE. UU., más de 10% (50 g) del consumo de bebidas en la población general proviene del azúcar natural de las frutas sin azúcar añadido y 5% (25 g) equivalente a azúcar de mesa (5).

En México, en diferentes estudios, se ha observado un alto consumo de bebidas azucaradas en la población general (25). Algunos autores consideran que México en consumo per cápita se ubica en el primer lugar en el mundo (6). Además, en los últimos años se ha observado un aumento en la cantidad consumida de estas bebidas en niños y adolescentes (8,26).

En este estudio se observó un porcentaje de consumo mayor al reportado previamente, un 26% de las mujeres y un 24% de los hombres consumían más de 50 g de azúcar proveniente de las bebidas azucaradas. Estos resultados son alarmantes debido a los resultados observados por Barquera (2008), quien registró de 2000 a 2006 un aumento en la ingesta calórica proveniente de las bebidas entre los adolescentes y los adultos, basada principalmente en la ingesta de refrescos (8).

Asimismo, en un estudio realizado en jóvenes universitarios de Colombia se reportó que los hombres que consumieron mayor cantidad de bebidas azucaradas (+4 veces/semana) presentaron mayores valores de circunferencia de cintura, porcentaje de grasa corporal, colesterol total, triglicéridos y c-LDL. En mujeres se observó esta relación con el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura, el porcentaje de grasa corporal, los triglicéridos y el c-LDL ( $p$  tendencia  $< 0,05$ ) (27). En este estudio, los estudiantes que consumían 50 g de azúcar o más al día tuvieron un mayor riesgo de aumentar la circunferencia de cintura  $\geq 2$  cm a los 12 meses de seguimiento (RR = 1,19, IC 95%: 1,03-1,39,  $p = 0,02$ ).

Al inicio y al final del estudio los hombres consumieron más mililitros y kilocalorías diarias de bebidas azucaradas y lácteas que las mujeres ( $p = 0,0001$ ). Estos resultados son similares a los reportados en adolescentes de 10 a 18 años de Brasil (28). Además, en ese estudio se observó que el 38% de las mujeres y el 51% de los hombres consumen cantidades mayores a los límites recomendados por la American Heart Association y la American Stroke Association (29).

En Australia también se observó que la media de consumo de bebidas azucaradas fue de 500 ml al día y que un tercio de la población consumió más de 750 ml al día. Entre adolescentes el consumo mayor fue de jugos de frutas, mientras que en nuestra población el consumo mayor fue de refrescos (30). Algunos autores australianos han considerado que ese consumo no saludable es el resultado de la ineficacia de la autorregulación por parte de las empresas alimentarias (31). En otros estudios se ha observado mayor riesgo de sobrepeso u obesidad en personas que consumen bebidas azucaradas (32-34).

Los resultados observados en el presente estudio indican la magnitud del problema de consumo de azúcares, de bebidas azucaradas, de sobreconsumo de calorías provenientes de las bebidas en una población de alto riesgo y con alta prevalencia de sobrepeso y obesidad.

Por todo lo anterior son urgentes medidas regulatorias eficaces para evitar la disponibilidad de los refrescos y otras bebidas azucaradas en las calles, en las escuelas, las universidades, en las "tienditas" y en las cooperativas escolares. Asimismo, se requiere prohibir los anuncios implícitos y explícitos en los medios de comunicación, en las salas de cines, en espectáculos, etc.

Las limitaciones de este estudio son que el seguimiento se limitó a un año, lo que no permite predecir el efecto a mayor plazo. Se utilizó un cuestionario validado en EE. UU. en población blanca, hispana y en estudiantes de universidad. Sin embargo, la reproducibilidad en los jóvenes de preparatorias mexicanas fue superior al 80% (13,35). Por otro lado, se ha reportado que las personas con sobrepeso u obesidad tienden a subestimar el consumo (36), por lo que los resultados pueden tener alta variabilidad.

Las fortalezas del estudio son el número grande de la muestra, la retención del 89% y el hecho de ser el primer estudio prospectivo sobre el consumo de bebidas azucaradas, energéticas y alcohólicas realizado en estudiantes de bachillerato de Latinoamérica.

En conclusión, el 50% de los estudiantes consumían más de 25 g de azúcar proveniente de bebidas azucaradas y el 25% consumían más de 50 g al día, en una población con una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 33%. Además, quienes consumieron 50 g de azúcar o más al día presentaron mayor riesgo de aumentar la CC  $\geq 2$  cm y quienes mantuvieron el consumo de bebidas azucaradas durante 12 meses, al compararlo con los que disminuyeron el consumo a 10 g/día, presentaron 71% más probabilidades de aumentar a un puntaje de IMC  $> 2$ .

## BIBLIOGRAFÍA

- Carrie S. Alimentación en Latinoamérica: obesidad, la nueva epidemia. Educaméricas. Consultado en enero de 2013. Disponible en: <http://www.educaméricas.com/articulos/reportajes/alimentacion-enlatinoamérica-obesidad-la-nueva-epidemia>.
- Centers for Disease Control and Prevention. NCHS-Health Stats. Prevalence of overweight, obesity and extreme obesity among adults: United States trends 1960-62 through 2005-2006. November 19, 2009. Fecha de consulta: 8 de julio de 2014. Disponible en: [http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/overweight\\_adult.htm](http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/overweight_adult.htm).
- Ng M, Fleming T, Robinson R, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet* 2014;384(9945):766-81.
- Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública Mex* 2008;50:173-95.
- Nielsen and Popkin. Changes in Beverage Intake between 1977 and 2001. *Am J Prev Med* 2004;27(3):205-10.
- Barquera S, Hernández-Barrera L, Tolentino L, Espinosa J, Wen Ng S, Rivera J, et al. Energy intake from Beverages is increasing among Mexican Adolescents and Adults. *The Journal of Nutrition* 2008;138:2454-61.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares; 2008.
- Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco JA. Prevalence of obesity in Mexican adults, ENSANUT 2012. *Salud Pública Mex* 2013;55(2):151-60.
- Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006;84:74-288.
- Nseir W, Nassar F, Assy N. Soft drinks consumption and nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol* 2010;16(21):2579-88.
- Gómez-Miranda LM, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en adolescentes y adultos; Revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2013;28(6):1792-6.
- Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004;145:439-44.
- Hedrick VE, Comber DL, Estabrooks PA, Savla J, Davy BM. The beverage intake questionnaire: determining initial validity and reliability. *J Am Diet Assoc* 2010;110(8):1227-32.
- Caravali-Meza NY, Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Gómez-Miranda LM. Alto riesgo para la salud debido al consumo de bebidas y obesidad entre bachilleres de México. *Nutr Hosp* 2015;31(5):2324-6.
- Pérez-Morales E, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Sugar-sweetened beverage intake before 6 years of age and weight or BMI status among older children; systematic review of prospective studies. *Nutr Hosp* 2013;28(1):47-51.
- Malik VS, Pan A, Willett WC, et al. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2013;98(4):1084-102.
- Gómez-Miranda LM. Consumo de bebidas azucaradas, energéticas y alcohólicas en estudiantes universitarios de Tijuana. Tesis para la obtención de grado de doctor en ciencias de la salud. Universidad Autónoma de Baja California, México. Febrero 2015.
- Manyanga T, El-Sayed H, Doku DT, Randall JR. The prevalence of underweight, overweight, obesity and associated risk factors among school-going adolescents in seven African countries. *BMC Public Health* 2014;14(1):887.
- Muraki I, Fumiaki I, Manson JA, Hu FB, Willett WC, van Dam RM, et al. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. *BMJ* 2013;347.
- Nogueira FAM, Sichieri R. Associação entre consumo de refrigerantes, sucos e leite, com o índice de massa corporal em escolares da rede pública de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Pública* 2009;25(12):2715-24.
- Prado de Oliveira E, Mourão Diegoli AC, Corrente JE, Portero McLellan KC, Burini RC. The increase of dairy intake is the main dietary factor associated with reduction of body weight in overweight adults after lifestyle change program. *Nutr Hosp* 2015;1(32):1042-9.
- Evans AE, Springer AE, Evans MH, Ranjit N, Hoelscher DMA. Descriptive study of beverage consumption among an ethnically diverse sample of public school students in Texas. *J Am Coll Nutr* 2010;29:387-96.
- Rosado JL, García OP, Ronquillo D, Hervert-Hernández D, Caamaño M del C, Martínez G, et al. Intake of milk with added micronutrients increases the effectiveness of an energy-restricted diet to reduce body weight: a randomized controlled clinical trial in Mexican women. *J Am Diet Assoc* 2011;111(10):1507-16.
- Trumbo PR, Rivers CR. Systematic review of the evidence for an association between sugar-sweetened beverage consumption and risk of obesity. *Nutr Rev* 2014;72(9):566-74.
- Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Jones E. Consumption of Fruit, vegetable, soft drink, and high-fat containing snack among Mexican Children. *Arch Med Res* 2002;33:74-80.
- Olsen & Heitmann. Intake of calorically sweetened beverages and obesity. *Obesity reviews* 2008;10:68-75.
- Ramírez-Vélez R, Ojeda ML, M. Tordecilla A, Pena JC y Meneses JF. El consumo regular de bebidas azucaradas incrementa el perfil lipídico-metabólico y los niveles de adiposidad en universitarios de Colombia. *Rev Colomb Cardiol* 2015 [en prensa].
- Kumar GS, Pan L, Park S, Lee-Kwan SH, Onufrak S, Blanck HM. Sugar-sweetened beverage consumption among adults - 18 States, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2014;63(32):686-90.
- Pereira RA, Souza AM, Duffey KJ, Sichieri R, Popkin BM. Beverage consumption in Brazil: results from the first National Dietary Survey. *Public Health Nutr* 2014;1-9.
- Jensen W, Nichols M, Allender S, Silva-Sanigorski A, Millar L, Kremer P, Lacy K and Swinburn B. Consumption patterns of sweet drinks in a population of Australian children and adolescents (2003-2008) *BMC Public Health* 2012;12:771.
- Smithers LG, Lynch Lynch JW, Merlin T. Industry self-regulation and TV advertising of foods to Australian children. *J Paediatr Child Health* 2014;50(5):386-92.
- Goldstein LB, Bushnell CD, Adams RJ, Appel LJ, Braun LT, Chaturvedi S, et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2011;42(2):517-84.
- Ariza AJ, Chen EH, Binns HJ, Christoffel KK. Risk factors for overweight in five- to six-year-old Hispanic-American children: a pilot study. *J Urban Health* 2004;81(1):150-61.
- Gillis LJ, Bar-Or O. Food away from home, sugar-sweetened drink consumption and juvenile obesity. *J Am Coll Nutr* 2003;22(6):539-45.
- Ebbeling CB, Feldman HA, Chomitz VR, Antonelli TA, Gortmaker SL, Osganian SK, et al. A Randomized Trial of Sugar-Sweetened Beverages and Adolescent Body Weight. *N Engl J Med* 2012;367:1407-16.
- Rader RK, Mullen KB, Sterkel R, Strunk RC, Garbutt JM. Opportunities to Reduce Children's Excessive Consumption of Calories from Beverages. *Clin Pediatr (Phila)* 2014;53(11):1047-54.