

# Bebidas endulzadas en adultos jóvenes y su asociación con adiposidad y riesgo metabólico

Amigo Hugo Cartagena, D en SP y Nutr,<sup>(1)</sup> José Alberto Ortega-Garrido, L en Nutr,<sup>(2)</sup> Patricia Bustos-Muñoz, MC.<sup>(1)</sup>

Cartagena AH, Ortega-Garrido JA, Bustos-Muñoz P. **Bebidas endulzadas en adultos jóvenes y su asociación con adiposidad y riesgo metabólico.** *Salud Publica Mex.* 2019;61:478-485.

<https://doi.org/10.21149/9440>

## Resumen

**Objetivo.** Estimar la asociación entre consumo de bebidas endulzadas (BE) con indicadores de adiposidad y riesgo metabólico en adultos jóvenes. **Material y métodos.** Se analizó la frecuencia de consumo de alimentos, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC), grasa corporal (PGC), glicemia y triglicéridos de 931 participantes seleccionados aleatoriamente (Región de Valparaíso, Chile), mediante modelos de regresión múltiple, controlando factores de confusión. **Resultados.** La mediana de edad fue 24.9 años; 94% (IC95% :92.3-95.3) de los participantes consumía BE, 33.1% de ellos consumía más de dos porciones ( $\geq 500$  ml) diarias, que se asoció con incremento en glicemia (ambos sexos) ( $\beta=2.17$ ;  $p=0.007$ ) y con IMC ( $\beta=1.48$ ,  $p=0.04$ ), CC ( $\beta=4.50$ ;  $p=0.009$ ) y PGC ( $\beta=3.02$ ;  $p<0.001$ ) sólo en mujeres. **Conclusión.** La alta ingesta de BE incrementa la glicemia en adultos jóvenes y los indicadores de adiposidad en mujeres, antecedentes relevantes para formular políticas que disminuyan el consumo de BE y sus consecuencias.

Palabras clave: estado nutricional; bebidas; adultos jóvenes; glucemia; Chile

Cartagena AH, Ortega-Garrido JA, Bustos-Muñoz P. **Sweetened beverages in young adults and its association to adiposity and metabolic risk.** *Salud Publica Mex.* 2019;61:478-485.

<https://doi.org/10.21149/9440>

## Abstract

**Objective.** To estimate the association between sweetened beverages (SB) consumption with adiposity indicators and metabolic status among young Chilean adults. **Materials and methods.** We analyzed food frequency consumption, body mass index (BMI), waist circumference (WC), body fat percentage (BFP), glucose and triglycerides in 931 young adults randomly selected from Valparaíso Region using multivariate regression models controlling confusion and interactions factors. **Results.** The median age was 24.9 years; (95%CI: 92.3-95.3) reported SB consumption, 33.1% received more than two portions ( $\geq 500$  ml) daily what was associated with an increase in glycemia ( $\beta=2.40$ ;  $p=0.024$ ) (both sexes), with BMI ( $\beta=1.48$ ,  $p=0.04$ ), WC ( $\beta=4.50$ ;  $p=0.009$ ) and BFP ( $\beta=3.02$ ,  $p<0.001$ ) only in women. **Conclusion.** High consumption of SB increases glycemia in young adults and only in women, indicators of adiposity, relevant antecedents to formulate policies that decrease SB consumption and its consequences.

Keywords: nutritional status; beverages; young adult; blood glucose; Chile

(1) Departamento de Nutrición, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

(2) Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, México.

Fecha de recibido: 26 de enero de 2018 • Fecha de aceptado: 29 de enero de 2019

Autor de correspondencia: Dr. Amigo Hugo Cartagena. Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Independencia 1027, Santiago, Chile.  
Correo electrónico: hamigo@med.uchile.cl

A nivel mundial, 2 000 millones de adultos padecen exceso de peso.<sup>1</sup> De los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Chile se encuentra en el octavo lugar de prevalencia de exceso de peso en adultos.<sup>2</sup> Asimismo, la última Encuesta Nacional de Salud efectuada en Chile (ENS 2016-2017) reportó que 74% de la población del país tiene exceso de peso.<sup>3</sup>

Entre los factores asociados con el incremento de peso en población adulta está el consumo de bebidas endulzadas (BE); la ingesta de una porción de 250 ml de BE (~26.8 gramos de azúcar) cubre 53.6% del máximo de azúcares diario para un adulto, según cifras establecidas por la Organización Mundial de la Salud.<sup>4</sup>

Además del sobrepeso, el consumo de bebidas endulzadas incrementa el riesgo de problemas cardiometabólicos y vasculares. Reportes de organizaciones internacionales y diversos estudios han resaltado la importancia de limitar el consumo de azúcares y endulzantes a partir de bebidas para disminuir este riesgo.<sup>4-9</sup>

En el continente americano se encuentran algunos de los países con mayor consumo de bebidas endulzadas entre su población adulta;<sup>10</sup> para 2011, según la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario de Chile, 89.6% de la población adulta de entre 19 y 29 años de edad consumía 212.2 mililitros de bebidas endulzadas por personas al día.<sup>11</sup> Datos recientes nombran a Chile como el país con mayor consumo de calorías per cápita a partir de bebidas endulzadas (~190 kcal/día), seguido por México y Estados Unidos (~160 kcal/día).<sup>6</sup> Lo anterior reafirma la idea de que los países con mayor consumo per cápita de bebidas endulzadas son también los que tienen mayor prevalencia de exceso de peso.<sup>12</sup>

Chile, catalogado como un país con “desarrollo humano alto” y posicionado en el lugar 38 con un índice de desarrollo humano de 0.847,<sup>13</sup> ha experimentado en los últimos años cambios económicos que han repercutido en el aumento del ingreso con una inflación económica controlada; sin embargo, el precio de estas bebidas no ha sido suficientemente elevado para hacer un producto menos asequible en el país.<sup>14</sup> Limitados estudios han analizado el efecto causal que existe entre el consumo de bebidas y el exceso de peso en adultos jóvenes en uno de los países con mayor consumo de BE. El objetivo de este estudio es cuantificar la asociación entre consumo de bebidas endulzadas con indicadores del estado nutricional y metabólicos en jóvenes chilenos.

## Material y métodos

Este trabajo se efectuó en dos comunas semirurales pertenecientes a la Región de Valparaíso (Limache y Olmué), ubicadas a 103 km de la capital del país

(Santiago), que cuentan con 46 121 y 17 516 habitantes, respectivamente. Las principales fuentes de ingresos de la zona son actividades agrícolas y ecoturismo.<sup>15</sup>

El diseño de este trabajo corresponde a un corte transversal de adultos jóvenes provenientes de un estudio de cohorte de hijos e hijas de madres residentes en las dos comunas mencionadas, nacidos entre 1988 y 1992. El total de nacimientos desde el 1 de enero de 1988 al 31 de diciembre de 1992 fue de 3 848; se seleccionaron en forma aleatoria sistemática 1 003 participantes que fueron evaluados de 2014 a 2017. De ellos, 49 rechazaron la toma de muestra de sangre, 20 no completaron la encuesta alimentaria y tres se eliminaron por respuestas inconsistentes. De esta manera, el tamaño de muestra en este trabajo corresponde a 931 participantes.

Se aplicó una encuesta de tendencia de consumo de alimentos de los últimos 30 días previos a la entrevista que arrojó 444 alimentos, bebidas y diversas preparaciones típicas chilenas. El entrevistado señaló la porción y frecuencia de consumo del alimento, bebida o preparación consumida con base en un Atlas Fotográfico de Alimentos y Preparaciones Típicas Chilenas.<sup>16</sup> Todas las entrevistas se llevaron a cabo por nutricionistas capacitados y permanentemente supervisados.

Las bebidas endulzadas se definieron como aquellas que declaran contener endulzantes calóricos como sacarosa y jarabe de maíz de alta fructosa en su etiqueta nutrimental con un aporte inherente de calorías a partir de estos endulzantes. Entre ellas están refrescos, bebidas refrescantes de fruta, bebidas de fantasía, jugos, néctares, bebidas para deportistas y energéticas, las cuales tienen esta denominación (BE) según el Reglamento Sanitario de los Alimentos.<sup>17</sup> No se incluyeron en el análisis bebidas cuyo aporte de calorías fuera nulo. Para efectos de esta investigación, el tamaño de una porción de BE fue de 250 ml y el consumo se dividió en cuatro categorías de acuerdo con medidas caseras de consumo habitual: <100 ml al día (que corresponde a 1/2 vaso) y que fue utilizado como grupo de referencia; entre 100 y 249 ml; entre 250 y 499 ml, y  $\geq$  a 500 ml.

Para recoger la información sobre el nivel socioeconómico (NSE) se preguntó sobre los años de escolaridad alcanzados por la/el jefe del hogar y el trabajo que desempeñaba al momento de la entrevista (posteriormente esto se clasificó en una categoría ocupacional); con lo anterior se estableció el NSE utilizando una matriz con ambas variables (Matriz de Clasificación Socio-Económica de la *European Society for Opinion and Marketing Research* [ESOMAR])<sup>18</sup> adaptada a la población chilena que consta de cinco categorías que corresponden a nivel alto, medio-alto, medio, medio-bajo y bajo. En caso de que el jefe o la jefa del hogar no desempeñara actividad

laboral al momento de la entrevista, se utilizó una batería de seis bienes para estimar el NSE de acuerdo con la recomendación de ESOMAR.<sup>18</sup>

Se obtuvo información de peso y talla utilizando báscula y estadiómetro marca SECA, con nivel de precisión de 0.1 kg para peso y 1mm para talla. Estos datos se obtuvieron con los participantes ubicados con los pies juntos, en el centro de la balanza, usando ropa mínima (polera/blusa y pantalones/falda) y sin zapatos. Con estos datos se calculó el índice de masa corporal (IMC). Con los puntos de corte sugeridos internacionalmente, se estableció el estado nutricional, dividido en bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad.<sup>19</sup> Se realizó la medición de circunferencia de cintura (CC) con una cinta métrica marca SECA en el punto intermedio entre la última costilla y la cresta iliaca<sup>20</sup> para estimar el porcentaje de personas con valores normales y elevados ( $\geq 88$  y 102 cm en hombres y mujeres, respectivamente).<sup>19</sup>

Se calculó el porcentaje de grasa corporal (PGC) a través de un análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA) utilizando Body Stat modelo 1500MDD a una frecuencia fija de 50kHz. La medición se llevó a cabo con los participantes recostados en posición supina sobre una mesa de exploración, revisando que las partes del cuerpo no se tocaran entre sí; se colocaron dos electrodos en la zona media de la parte dorsal de cada mano (debajo del tercer nudillo y por debajo de la parte anterior de muñeca) y dos más en el dorso del pie (por debajo del dedo medio y en la cara anterior del tobillo); previamente se solicitó el retiro de todos los objetos metálicos para no interferir con la medición.

Se obtuvo una muestra de sangre venosa en ayuno ( $\geq 8$  horas) para la estimación de concentraciones de glucosa y triglicéridos; estas muestras se centrifugaron y almacenaron congeladas para su determinación mediante métodos enzimáticos colorimétricos.<sup>21,22</sup> Los coeficientes de variación para glicemia fueron 5.3 y 5.7% (intra e inter ensayo, respectivamente), mientras que para triglicéridos fueron 5.6 y 5.9%.

Se llevó a cabo análisis de consistencia de datos revisando valores fuera de rango y estudiando su distribución. Se presentan los datos en número y porcentaje, así como en medianas y percentil 25 y 75 (p25-p75). Se utilizó prueba de ji cuadrada para la comparación de proporciones y la prueba U de Mann Whitney para comparar medianas. Se estimó la asociación entre consumo de bebidas endulzadas, estado nutricional e indicadores metabólicos a través de modelos de regresión lineal, controlando variables de confusión e interacción como edad, nivel socioeconómico, actividad física e ingesta de calorías. Sólo en las asociaciones de BE con glicemia se excluyeron los casos que presentaron glicemias mayores a 120 mg/

dL (n=8) para descartar posibles casos con intolerancia a la glucosa. El análisis estadístico se llevó a cabo con Stata versión 14.2.\*

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. La participación en el estudio fue de carácter voluntario. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado antes de comenzar el estudio y se aseguró el anonimato de los datos de cada individuo durante el proceso.

## Resultados

Se presentan datos de 931 personas evaluadas. La mediana de edad fue 24.9 años, sin diferencias entre sexos; 42.5% fue del sexo masculino. Más de la mitad de la muestra se clasificó en el nivel socioeconómico bajo o muy bajo y sólo 4.5% en el nivel alto. Un tercio de la muestra señala ingerir más de dos porciones diarias de bebidas endulzadas al día ( $\geq 500$ ml); la proporción de consumo "muy alto" fue 16.9% superior en hombres en comparación con mujeres ( $p < 0.01$ ) (cuadro I).

La mediana de índice de masa corporal de la muestra fue de 26.5 kg/m<sup>2</sup>. La circunferencia de cintura, como era de esperar, fue mayor en hombres. La frecuencia de enflaquecimiento en esta población fue muy baja pues no supera 2%. El exceso de peso, a la inversa, alcanza 63%; la distribución de las cifras en las distintas categorías no fue significativamente distinta entre mujeres y hombres. La obesidad abdominal compromete a un tercio de los participantes con valores significativamente mayores en mujeres. El análisis de composición corporal mostró que las mujeres tienen un porcentaje de grasa 14.6 puntos porcentuales mayor, aproximadamente el doble a lo registrado por el sexo masculino ( $p < 0.01$ ). A su vez, los hombres registraron cifras mayores de glicemia (+2 mg/dL) y de triglicéridos (+12 mg/dL) en comparación con los valores de las mujeres ( $p < 0.01$ ) (cuadro I).

Al comprobarse una interacción entre sexo y BE, se segmentó por sexo; esto constató que en las mujeres el consumo de dos porciones o más de bebidas endulzadas ( $\geq 500$  ml) estuvo relacionado con un incremento significativo de 1.48 puntos de índice de masa corporal ( $p < 0.01$ ), de 4.5 cm de circunferencia de cintura y de 3.02% de grasa corporal ( $p < 0.01$ ) en los modelos multivariados. En los hombres no se observaron estas asociaciones (cuadro II).

\* Stata Corp., College Station, TX, USA.

Como no hubo interacción de sexo con las variables metabólicas, se trabajó con el total de la muestra; se encontró una asociación significativa entre alto y muy alto consumo de bebidas endulzadas y glicemia ( $p < 0.01$  y  $0.02$ , respectivamente) mientras que el consumo de BE no se relacionó con el nivel de triglicéridos en sangre (cuadro III).

## Discusión

Este estudio poblacional realizado en adultos jóvenes demostró que existe un alto consumo de bebidas en-

dulzadas que se asocia con un incremento del IMC, de la circunferencia de cintura y del porcentaje de grasa corporal en mujeres adultas. El alto y muy alto consumo de BE también se asoció con el incremento de la glicemia.

La asociación del consumo de BE con el aumento del IMC es consistente con lo reportado en estudios previos en adultos españoles, en mujeres rurales mexicanas y en una muestra nacional de escolares chilenos.<sup>23-25</sup> La diferencia es que el presente estudio se realizó en una población de adultos jóvenes con alto consumo de bebidas endulzadas, de la que un tercio refiere consumir más de medio litro diario, y en que el exceso de peso

**Cuadro I**  
**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA DE ADULTOS JÓVENES.**  
**REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE 2014-2018**

|                            | Total<br>N=931 | Hombres<br>N=396 | Mujeres<br>N=535 | Valor de p |
|----------------------------|----------------|------------------|------------------|------------|
| Edad                       | 24.9           | 24.9             | 24.9             | 0.85       |
| Mediana (p25-p75)          | (23.8-26.3)    | (23.7- 26.3)     | (23.7-26.5)      |            |
| Estado nutricional         |                |                  |                  |            |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )   | 26.4           | 26.6             | 26.3             | 0.81       |
| Mediana (p25-p75)          | (23.4-30.6)    | (23.7-29.9)      | (23.3- 30.7)     |            |
| Bajo Peso (%)              | 1.4            | 1.5              | 1.3              |            |
| Normales (%)               | 36.0           | 34.7             | 37.0             | 0.20       |
| Sobrepeso (%)              | 35.6           | 39.2             | 32.8             |            |
| Obesos (%)                 | 27.0           | 24.6             | 28.9             |            |
| Circ. cintura (cm)         | -              | 90               | 84.5             | <0.01      |
| Mediana (p25-p75)          | -              | (82.7-98.6)      | (77.0-95.0)      |            |
| Circ. cintura elevada (%)  | 32.7           | 20.8             | 41.5             | <0.01      |
|                            | (29.6-35.6)    | (16.7-24.7)      | (36.9-45.3)      |            |
| Grasa corporal (%)         | -              | 16.6             | 31.0             | <0.01      |
|                            | -              | (12.5-21.3)      | (26.0-36.7)      |            |
| Indicadores metabólicos    |                |                  |                  |            |
| Glicemia (mg/dL)           | 85.0           | 87.0             | 85.0             | <0.01      |
| Mediana (p25-p75)          | (80.0-91.0)    | (80.0-93.0)      | (79.0-90.0)      |            |
| Triglicéridos (mg/dL)      | 92.0           | 101.0            | 87.0             | <0.01      |
| Mediana (p25-p75)          | (64.0-128.0)   | (70.0- 144.0)    | (60.5-118)       |            |
| Nivel socioeconómico %     |                |                  |                  |            |
| Bajo                       | 14.3           | 15.4             | 13.5             |            |
| Medio bajo                 | 42.1           | 46.6             | 38.7             |            |
| Medio                      | 27.0           | 21.6             | 31.1             | 0.02       |
| Medio alto                 | 12.1           | 11.6             | 12.4             |            |
| Alto                       | 4.5            | 4.8              | 4.3              |            |
| Consumo BE (ml)            |                |                  |                  |            |
| Consumo <100               | 24.1           | 18.5             | 28.3             |            |
| Medio ( $\geq 100$ y <250) | 22.0           | 17.4             | 25.4             | <0.01      |
| Alto ( $\geq 250$ y <500)  | 20.8           | 20.8             | 20.8             |            |
| Muy alto ( $\geq 500$ )    | 33.1           | 43.3             | 25.5             |            |

IMC: índice de masa corporal; BE: bebidas endulzadas

**Cuadro II**  
**ASOCIACIÓN DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENDULZADAS E INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS.**  
**REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE 2014-2018**

| Consumo BE                       | $\beta$ | Hombres |      | $\beta$ | Mujeres |      |
|----------------------------------|---------|---------|------|---------|---------|------|
|                                  |         | IC95%   |      |         | IC95%   |      |
| Medio ( $\geq 100$ y $< 250$ )   | -0.10   | -1.76   | 1.71 | -0.37   | -1.77   | 1.03 |
| Alto ( $\geq 250$ y $< 500$ )    | -0.89   | -2.54   | 0.75 | -0.09   | -1.59   | 1.41 |
| Muy alto ( $\geq 500$ )          | -0.05   | -1.51   | 1.41 | 1.48    | 0.04    | 2.93 |
| <i>Circunferencia de cintura</i> |         |         |      |         |         |      |
| Consumo BE                       | $\beta$ | Hombres |      | $\beta$ | Mujeres |      |
|                                  |         | IC95%   |      |         | IC95%   |      |
| Medio ( $\geq 100$ y $< 250$ )   | 0.73    | -3.66   | 5.12 | 0.44    | -2.84   | 3.72 |
| Alto ( $\geq 250$ y $< 500$ )    | -2.04   | -6.25   | 2.17 | 0.46    | -3.07   | 3.98 |
| Muy alto ( $\geq 500$ )          | 0.37    | -3.37   | 4.11 | 4.50    | 1.11    | 7.89 |
| <i>% Grasa corporal</i>          |         |         |      |         |         |      |
| Consumo BE                       | $\beta$ | Hombres |      | $\beta$ | Mujeres |      |
|                                  |         | IC95%   |      |         | IC95%   |      |
| Medio ( $\geq 100$ y $< 250$ )   | 0.06    | -2.32   | 2.33 | -0.74   | -2.52   | 1.04 |
| Alto ( $\geq 250$ y $< 500$ )    | -1.21   | -3.44   | 1.02 | -0.25   | -2.17   | 1.66 |
| Muy alto ( $\geq 500$ )          | 0.59    | -1.40   | 2.57 | 3.02    | 1.18    | 4.86 |

BE: bebidas endulzadas

Nivel de referencia: "Consumo  $< 100$  ml". Modelo ajustado por edad, nivel socioeconómico, ingesta de calorías y actividad física.

**Cuadro III**  
**ASOCIACIÓN DEL CONSUMO DE BEBIDAS**  
**ENDULZADAS CON GLICEMIA Y TRIGLICÉRIDOS.**  
**REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE 2014-2018**

| Consumo BE                     | $\beta$ | Glicemia |      | $\beta$ | Triglicéridos |      |
|--------------------------------|---------|----------|------|---------|---------------|------|
|                                |         | IC95%    |      |         | IC95%         |      |
| Medio ( $\geq 100$ y $< 250$ ) | 1.44    | -0.20    | 3.08 | 2.92    | -9.54         | 15.4 |
| Alto ( $\geq 250$ y $< 500$ )  | 3.02    | 1.34     | 4.70 | 9.61    | -3.19         | 22.4 |
| Muy alto ( $\geq 500$ )        | 2.17    | 0.59     | 3.74 | -4.12   | -16.0         | 7.79 |

BE: bebidas endulzadas

Nivel de referencia: "Consumo  $< 100$  ml". Modelo ajustado por edad, nivel socioeconómico, ingesta de calorías, circunferencia de cintura y actividad física.

(62.6%) en esta población constituye un problema de salud pública.

Asimismo, se ha reportado que mujeres mexicanas que disminuyeron una porción a la semana de ingesta de estas bebidas ganaron menos peso que las que no modificaron el consumo y, a la inversa, las que aumentaron el consumo en más de una porción / semana ganaron más peso, especialmente quienes eran obesas.<sup>26</sup>

También se ha reportado que el consumo de bebidas endulzadas en adultos se asocia con mayor riesgo de tener diabetes o glicemia elevada en comparación con los no consumidores.<sup>27,28</sup>

Un estudio en mujeres adultas de Corea, las cuales tenían un consumo de  $\geq 4$  porciones de bebidas endulzadas / semana, indicó que éstas tenían un mayor riesgo de presentar síndrome metabólico en comparación con consumidoras ocasionales, asociación que no se observó en hombres.<sup>29</sup> Asimismo, un estudio en población Tailandesa encontró que las consumidoras de más de una porción de bebidas endulzadas al día, en comparación con las consumidoras ocasionales, se asociaba con el riesgo de presentar diabetes.<sup>30</sup>

La asociación encontrada en el presente trabajo (consumo de BE y aumento del IMC, grasa corporal y glicemia) puede explicarse a partir de que las bebidas azucaradas favorecen un aumento de peso, específicamente de grasa visceral, debido al alto aporte energético y por su contenido en sacarosa o en jarabe de maíz de alta fructosa. El hecho de que este efecto se haya dado sólo en mujeres puede deberse a que ellas tienen más obesidad abdominal y grasa corporal de riesgo que los hombres. Estas diferencias pueden originarse en estilos de vida menos saludables en las mujeres, especialmen-

te aquéllas que habitan en las zonas urbanas, debido, probablemente, a una mejor condición económica y a la amplia disponibilidad de bebidas endulzadas y otros productos procesados. También se ha indicado que estas asociaciones serían mayores en mujeres por efecto de las hormonas femeninas (estrógenos); de esta manera habría mayor asociación entre la ingesta de bebidas endulzadas y factores de riesgo metabólico.<sup>31</sup>

La absorción y el metabolismo diferenciado de la glucosa y la fructosa se han asociado con exceso de peso y desarrollo de dislipidemias, ya que, al ser trasladada dentro de la célula por un transportador independiente de insulina, interviene con las señales de saciedad inherentes a esta hormona.<sup>32</sup> Por lo tanto, la evidencia sugiere que el sobreconsumo de bebidas endulzadas contribuye al incremento del sobrepeso y la obesidad, así como de sus comorbilidades asociadas, independientemente del endulzante que contengan.<sup>33</sup>

Esta investigación se realizó en comunas semiurbanas<sup>34</sup> en las que la población está inserta en un proceso de transición donde prevalecen características de sociedades agrícolas, donde se cohabita con personas que han adquirido hábitos urbanos y caracterizadas por un patrón de consumo alto en alimentos y bebidas procesadas.<sup>35</sup> En este contexto, existen disparidades entre sexos: se ha documentado que las mujeres son más sedentarias, por lo que los efectos en salud del consumo elevado de alimentos de alta densidad energética, entre ellos las bebidas endulzadas, pueden hacer a las mujeres más vulnerables a la ganancia de peso.<sup>36</sup>

El alto consumo de bebidas endulzadas y alimentos ricos en energía (procesados y ultraprocesados) en países latinoamericanos debe ser un tema en la agenda de salud, en el que no sólo se evalúe el impacto de estos productos en la salud, sino también la producción, distribución y venta para ayudar a desincentivar su consumo. En Chile, el principal vendedor de bebidas endulzadas (Coca-Cola) contaba con 63.3% del volumen del mercado de refrescos y jugos, seguido por Compañía Cervecerías Unidas SA (que comercializa productos Pepsi-Co) con 28.1% del mercado.<sup>37,38</sup> En este país, los dos productos más emblemáticos de estas empresas, Coca-Cola y Pepsi, se venden endulzados con azúcar (sacarosa). En México y Estados Unidos se venden versiones que contienen jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF) en su formulación.<sup>39</sup> A pesar de que el consumo de bebidas endulzadas es similar en estos países, el tipo de endulzantes es distinto; en Chile figura un menor consumo de JMAF.<sup>40</sup>

En Chile, las regulaciones han aumentado pero aún son insuficientes. En la actualidad, las BE (como todos los demás alimentos) tienen que exponer en su etiqueta la composición nutricional del producto, el aporte de calorías y aquellos nutrientes críticos que excedan los límites

permitidos, expresados con un sello "alto en...". Además, se prohíbe la publicidad de estos productos destinada a menores de 14 años, así como su venta en escuelas.<sup>41</sup> Existe la posibilidad de extender estas regulaciones y, en este sentido, es preciso destacar el efecto del alza de impuestos a las BE con azúcar en México, que ha permitido desincentivar la compra y disminuir su consumo. Esto puede haber contribuido a reducir la prevalencia de obesidad y enfermedades crónicas asociadas con una alimentación inadecuada, beneficio que ayudaría especialmente a los más vulnerables socialmente.<sup>42,43</sup>

Una fortaleza de este estudio fue la selección de la muestra y su tamaño, en una población que vive en comunas semirurales, donde los participantes fueron entrevistados por personal capacitado y estandarizado para realizar de forma detallada la investigación. La encuesta alimentaria aplicada fue completa y apoyada por un atlas fotográfico de alimentos y por una tabla de conversión de medidas casera a mililitros.

La presente investigación entrega antecedentes para formular políticas destinadas a disminuir el consumo de bebidas endulzadas y, por esta vía, reducir el consumo de calorías para prevenir el exceso de peso y disminuir factores de riesgo metabólico, considerando un enfoque de género y asumiendo el rol que puede jugar el sexo en las elecciones alimentarias, especialmente en los grupos de mayor vulnerabilidad social.

Esta línea de investigación debería continuar profundizando las relaciones entre bebidas endulzadas y efectos en salud, ya que el consumo de bebidas endulzadas ha aumentado en los países de economías emergentes, quienes, en los últimos años han sido un blanco contante de las políticas de expansión de mercado de la industria de bebidas endulzadas.

## Agradecimientos

Proyecto Financiado por el Fondo Nacional de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica de Chile (Proyecto Fondecyt 1140453).

*Declaración de conflicto de intereses.* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

1. Development Initiatives. Informe de la Nutrición Mundial 2017. Alimentar los ODS. Bristol, Reino Unido: Development Initiatives, 2017. [citado enero 25, 2018]. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/world/informe-de-la-nutrici-n-mundial-2017-alimentar-los-ods>
2. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Obesity Update 2017. París, Francia: OECD Publishing, 2017.

- [citado enero 25, 2018]. Disponible en: [www.oecd.org/health/obesity-update.htm](http://www.oecd.org/health/obesity-update.htm)
3. Ministerio de Salud de Chile. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Primeros resultados Santiago de Chile: Ministerio de Salud de Chile, 2017 [citado enero 25, 2018]. Disponible en: [http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17\\_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf](http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf)
  4. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Ginebra, Suiza:WHO, 2015 [citado enero 25, 2018]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf)
  5. Narain A, Kwok CS, Mamas MA. Soft drinks and sweetened beverages and the risk of cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2016;70(10):791-805. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12841>
  6. Popkin BM, Hawkes C. Sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends, and policy responses. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016;4(2):174-86. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00419-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00419-2)
  7. Ruanpeng D, Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Harindhanavudhi T. Sugar and artificially sweetened beverages linked to obesity: a systematic review and meta-analysis. *QJM: J Assoc Physicians India.* 2017;110(8):513-20. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcx068>
  8. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ.* 2013;346. <https://doi.org/10.1136/bmj.e7492>
  9. Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav.* 2010;100(1):47-54. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.01.036>
  10. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Lim S, Andrews KG, et al. Global, Regional, and National Consumption of Sugar-Sweetened Beverages, Fruit Juices, and Milk: A Systematic Assessment of Beverage Intake in 187 Countries. *PLoS One.* 2015;10(8):e0124845. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124845>
  11. Ministerio de Salud de Chile. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA). 2011 [citado diciembre 15, 2017] Disponible en: [http://web.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME\\_FINAL.pdf](http://web.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME_FINAL.pdf)
  12. Basu S, McKee M, Galea G, Stuckler D. Relationship of soft drink consumption to global overweight, obesity, and diabetes: a cross-national analysis of 75 countries. *Am J Public Health.* 2013;103(11):2071-7. <https://doi.org/10.2105/ajph.2012.300974>
  13. PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo humano para todas las personas. Nueva York, NY: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo, 2016 [citado diciembre 15, 2017]. Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016\\_SP\\_Overview\\_Web.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf)
  14. Blecher E, Liber AC, Drope JM, Nguyen B, Stoklosa M. Global trends in the affordability of sugar-sweetened beverages, 1990-2016. *Prev Chronic Dis.* 2017;14:E37. <https://doi.org/10.5888/pcd14.160406>
  15. Instituto Nacional de Estadística. Censo: Todos Contamos 2017. Santiago, Chile: Instituto Nacional de Estadística, 2017 [citado enero 5, 2018]. Disponible en: <http://www.censo2017.cl/>
  16. Cerda R, Barrera C, Arenas M, Bascañán K, Jimenez G. Atlas fotográfico de alimentos y preparaciones típicas chilenas (Encuesta Nacional de Consumo Alimentario 2010). Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2010.
  17. Ministerio de Salud de Chile. Reglamento Sanitario de los alimentos DTO. N° 977/96. República de Chile: Ministerio de Salud de Chile, 2015. [citado enero 17, 2018]. Disponible en: <http://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S-N-977actualizado-2013.pdf>
  18. Adimark. El nivel socio económico ESOMAR: manual de aplicación. Santiago, Chile: Adimark, 2000 [citado enero 5, 2018]. Disponible en: <http://www.microweb.cl/ldm/documentos/ESOMAR.pdf>
  19. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva:WHO, 2000.
  20. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva:WHO, 1995 [citado enero 3, 2018]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37003/1/WHO\\_TRS\\_854.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37003/1/WHO_TRS_854.pdf)
  21. Trinder P. Determination of blood glucose using an oxidase-peroxidase system with a non-carcinogenic chromogen. *J Clin Pathol.* 1969;22(2):158-61. <https://doi.org/10.1136/jcp.22.2.158>
  22. Fossati P, Prencipe L. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen-peroxide. *Clin Chem.* 1982;28(10):2077-80.
  23. Balcells E, Delgado-Noguera M, Pardo-Lozano R, Roig-Gonzalez T, Renom A, Gonzalez-Zobl G, et al. Soft drinks consumption, diet quality and BMI in a Mediterranean population. *Public Health Nutr.* 2011;14(5):778-84. <https://doi.org/10.1017/s1368980010002788>
  24. Caamano MC, Gutierrez J, Garcia OP, Ronquillo D, Martinez G, Rosado JL. Increased calorie intake at a specific mid-morning meal and increased intake of soft drinks are strongly associated with obesity in Mexican rural women. *Ecol Food Nutr.* 2015;54(2):157-74. <https://doi.org/10.1080/03670244.2014.963573>
  25. Arana J, Bustos P, Cerecera F, Amigo H. Ingesta de bebidas azucaradas analcolicas e índice de masa corporal en escolares chilenos. *Salud Publica Mex.* 2015;57(2):128-34. <https://doi.org/10.21149/spm.v57i2.7408>
  26. Stern D, Middaugh N, Rice M, Laden F, Lopez-Ridaura R, Rosner B, et al. Changes in sugar – sweetened soda consumption, weight, and waist circumference: 2 year cohort of Mexican women. *AJPH Research.* 2017;107(11):1801-8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2017.304008>
  27. Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, 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. <https://doi.org/10.1016/j.accreview.2004.10.018>
  28. Denova-Gutierrez E, Talavera JO, Huitron-Bravo G, Mendez-Hernandez P, Salmeron J. Sweetened beverage consumption and increased risk of metabolic syndrome in Mexican adults. *Public Health Nutr.* 2010;13(6):835-42. <https://doi.org/10.1017/s1368980009991145>
  29. Kang Y, Kim J. Soft drink consumption is associated with increased incidence of the metabolic syndrome only in women. *Br J Nutr.* 2017;117(2):315-24. <https://doi.org/10.1017/s0007114517000046>
  30. Papier K, D'Este C, Bain C, Banwell C, Seubsman S, Sleight A, et al. Consumption of sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes incidence in Thai adults: results from an 8-year prospective study. *Nutr Diabetes.* 2017;7(6):e283. <https://doi.org/10.1038/nutd.2017.27>
  31. Rechelhoff JF. Sex Steroid, cardiovascular disease and hypertension: unanswered question and some speculation. *Hypertension.* 2005;45(2):170-4. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000151825.36598.36>
  32. Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(4):537-43. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.4.537>
  33. Angelopoulos TJ, Lowndes J, Zukley L, Melanson KJ, Nguyen V, Huffman A, et al. The effect of high-fructose corn syrup consumption on triglycerides and uric acid. *J Nutr.* 2009;139(6):1242S-5S. <https://doi.org/10.3945/jn.108.098194>
  34. Cardoso M, Fritschy B. Revisión de la definición del espacio rural-rurano y sus criterios de delimitación. *Contribuciones Científicas GAEA.* 2012;24:27-39.
  35. Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(2):289-98. <https://doi.org/10.1093/ajcn/84.2.289>
  36. Kanter R, Caballero B. Global gender disparities in obesity: a review. *Adv Nutr.* 2012;3(4):491-8.
  37. Coca-Cola Embonor SA. Coca-Cola Memoria Anual; 2016 [citado diciembre 27, 2017]. Disponible en: [https://www.embonor.cl/wps/wcm/connect/80680650-aa2f-4933-982c-14d1277093f8/2016\\_KOE-Memoria-2016.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-80680650-aa2f-4933-982c-14d1277093f8-mfcX5Ca](https://www.embonor.cl/wps/wcm/connect/80680650-aa2f-4933-982c-14d1277093f8/2016_KOE-Memoria-2016.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-80680650-aa2f-4933-982c-14d1277093f8-mfcX5Ca)
  38. Compañía Cervecerías Unidas SA. Memoria Anual; 2016 [citado enero 25, 2018]. Disponible en: <https://ccuinvestor.com/wp-content/uploads/CCU2016.pdf>

39. Walker RW, Dumke KA, Goran MI. Fructose content in popular beverages made with and without high-fructose corn syrup. *Nutrition*. 2014;30(7-8):928-35. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.04.003>
40. Credit-Suisse-AG. Sugar consumption at a crossroads. Zurich, Switzerland: Credit Suisse AG Research Institute, 2013 [citado enero 25, 2018]. Disponible en: [http://archive.wphna.org/wp-content/uploads/2014/01/13-09\\_Credit\\_Suisse\\_Sugar\\_crossroads.pdf](http://archive.wphna.org/wp-content/uploads/2014/01/13-09_Credit_Suisse_Sugar_crossroads.pdf)
41. Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Ley N° 20.606 sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad. Santiago: Diario Oficial de la República de Chile, 6 de julio de 2012. [citado enero 25, 2018]. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1041570>
42. Barrientos-Gutierrez T, Zepeda-Tello R, Rodrigues ER, Colchero-Aragón A, Rojas-Martínez R, Lazzano-Ponce E, et al. Expected population weight and diabetes impact of the 1-peso-per-litre tax to sugar sweetened beverages in Mexico. *PLoS One*. 2017;12(5):e0176336. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176336>
43. Batis C, Pedraza LS, Sánchez-Pimienta TG, Aburto TC, Rivera-Dommarco JA. Energy, added sugar, and saturated fat contributions of taxed beverages and foods in Mexico. *Salud Publica Mex*. 2017;59:512-7. <https://doi.org/10.21149/8517>