



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

ARTÍCULO DE REVISIÓN – *versión post-print*

Esta es la versión aceptada. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.

Estrategias para la disminución del consumo de bebidas endulzadas

Strategies for reducing consumption of sweetened beverages

Carmen Livier García-Flores<sup>a\*</sup>, Antonio López-Espinoza<sup>a</sup>, Alma Gabriela Martínez Moreno<sup>a</sup>,  
Claudia Patricia Beltrán Miranda<sup>a</sup>, Ana Patricia Zepeda-Salvador<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Centro de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (CICAN), Centro  
Universitario del Sur (CUSUR), Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

\* [carmenlivier@hotmail.com](mailto:carmenlivier@hotmail.com)

Recibido: 28/06/2017; Aceptado: 25/01/2018; Publicado: 09/06/2018

CITA: García-Flores CL, López-Espinoza A, Martínez Moreno AG, Beltrán Miranda CP, Zepeda-Salvador AP. Estrategias para la disminución del consumo de bebidas endulzadas. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 22(2). doi: 10.14306/renhyd.22.2.426 [ahead of print]

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

## RESUMEN

El aumento del consumo de bebidas endulzadas como los refrescos o gaseosas, jugos, leches saborizadas y bebidas energéticas, han sido relacionadas con la prevalencia de sobrepeso, obesidad y enfermedades metabólicas a nivel mundial. Por lo cual, se han establecido diversas estrategias con el objetivo de disminuir su consumo. El objetivo de la presente revisión fue analizar las estrategias aplicadas para la disminución del consumo de bebidas endulzadas. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed y Science Direct, identificando 192 artículos potenciales, de los cuales se excluyeron 184, analizando 8 investigaciones en esta revisión. Se identificaron diversas técnicas utilizadas para la disminución del consumo de bebidas endulzadas, enfocadas en la modificación del comportamiento alimentario, en las cuales se propone considerar los múltiples factores que influyen en el consumo alimentario, para establecer estrategias multidisciplinarias que tengan como eje central trabajar en la promoción de la educación nutricional, para garantizar una mejor selección y consumo alimentario en la población.

Palabras clave: Bebidas; Bebidas Gaseosas; Azúcar; Conducta de Ingestión de Líquido; Obesidad; Terapia Conductista; Promoción de la Salud.

## ABSTRACT

The increase in the consumption of sweetened beverages such as soft drinks or soda, juices, flavored milks and energy drinks have been related to the prevalence of overweight, obesity and metabolic diseases worldwide. Therefore, various strategies have been established in order to reduce their consumption. The objective of the present review was to analyze the strategies applied to reduce the consumption of sweetened beverages. We searched the PubMed and Science Direct databases, identifying 192 potential articles, of which 184 were excluded, analyzing 8 investigations in this review. Several techniques were identified to reduce consumption of sweetened beverages, focused on the modification of eating behavior, in which it is proposed to consider the multiple factors that influence food consumption, to establish multidisciplinary strategies that have as their central axis work in the promotion of nutritional education, to guarantee a better selection and food consumption in the population.

Keywords: Beverages; Carbonated Beverages; Sugar; Drinking Behavior; Obesity; Behavior Therapy; Health Promotion.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas los cambios en la alimentación han constatado una tendencia a la homogenización de los patrones de consumo, promoviendo dietas a base de productos industrializados, entre ellas las bebidas endulzadas<sup>1</sup>, caracterizados por su refinamiento, elevada densidad energética, alto aporte de grasas saturadas, colesterol y bajo aporte de fibra dietética, relacionado con la prevalencia de sobrepeso, obesidad y enfermedades metabólicas a nivel mundial<sup>2,3</sup>, registrado en más de 655.000 muertes atribuibles a su consumo<sup>4</sup>. The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) reportó que el consumo de estas bebidas ha incrementado de un 53% en la población adulta de Estados Unidos durante 1988-1994, a un 63% en los años 1999-2004<sup>5</sup>. En México, la ingesta de refrescos es de aproximadamente 115,4 litros per cápita al año<sup>6</sup>, el cual supera el consumo de agua natural.<sup>7</sup>

Los desequilibrios energéticos, causados por el elevado consumo de carbohidratos simples, tienen efectos negativos sobre la salud<sup>8</sup>, cuyo interés de estudio se ha relacionado con el aumento de peso corporal<sup>9</sup>. Las repercusiones de su consumo son el aumento de triglicéridos séricos, particularmente por el consumo de bebidas con fructosa adicionada, desarrollo y aumento de obesidad<sup>10-13</sup>, desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como diabetes mellitus tipo 2, cáncer, enfermedades neurodegenerativas e hipertensión<sup>14-17</sup>.

El consumo de bebidas endulzadas ha sido caracterizado por tener un menor efecto saciante comparado con los alimentos sólidos<sup>18</sup>. Al respecto, investigaciones han analizado la relación del metabolismo y el efecto saciante de las bebidas, describiendo los péptidos gastrointestinales, hormonas, productos metabólicos de la digestión, así como regiones cerebrales específicas responsables del control de la ingesta alimentaria<sup>1</sup>.

Una acción empleada para disminuir el aporte energético de las bebidas endulzadas, ha sido la adición de edulcorantes artificiales. Sin embargo, se ha estipulado que en comparación con los edulcorantes naturales, los artificiales a nivel fisiológico no activan la cascada de señales tanto a nivel nervioso central como periférico, donde se cumple la acción de regulación de la ingesta alimentaria<sup>1</sup>, además de tener un menor impacto sobre la saciedad<sup>19-22</sup>. Sin embargo, los argumentos a favor del consumo de edulcorantes artificiales en bebidas, estipulan los beneficios sobre la salud de personas con diabetes y obesidad, reduciendo el aporte de energía, mejorando la glucemia sanguínea y el control de peso corporal<sup>19,23,24</sup>. De manera que actualmente existen entre más de 6.000 productos en la industria alimentaria elaborados con estos aditivos<sup>19,25,26</sup>.

Debido a dicha problemática, se han establecido propuestas mediante diversas estrategias, tanto por programas gubernamentales, promoción de la salud y educación nutricional. Sin embargo, no se ha establecido hasta el momento, cuál de éstas podría garantizar con éxito la disminución del consumo de bebidas endulzadas. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es analizar las estrategias aplicadas para la disminución del consumo bebidas endulzadas y el impacto que tienen sobre la salud de la población.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica a través de las bases de datos PubMed y Science Direct. Los términos MeSH empleados para la búsqueda fueron: "tax beverage", "soft drinks", "health promotion", "carbonated beverage", "drinking behavior", "soft drink taxation", "eating behavior", "behavior modification", "beverage" e "interventions obesity".

La selección de los artículos tuvo en cuenta criterios de inclusión de: 1) año de publicación comprendida entre el 2013 y 2017; 2) relevancia perteneciente a la temática relacionado con el consumo de bebidas endulzadas; 3) artículos originales realizados en humanos; 4) identificación de una estrategia utilizada para la disminución del consumo de bebidas endulzadas.

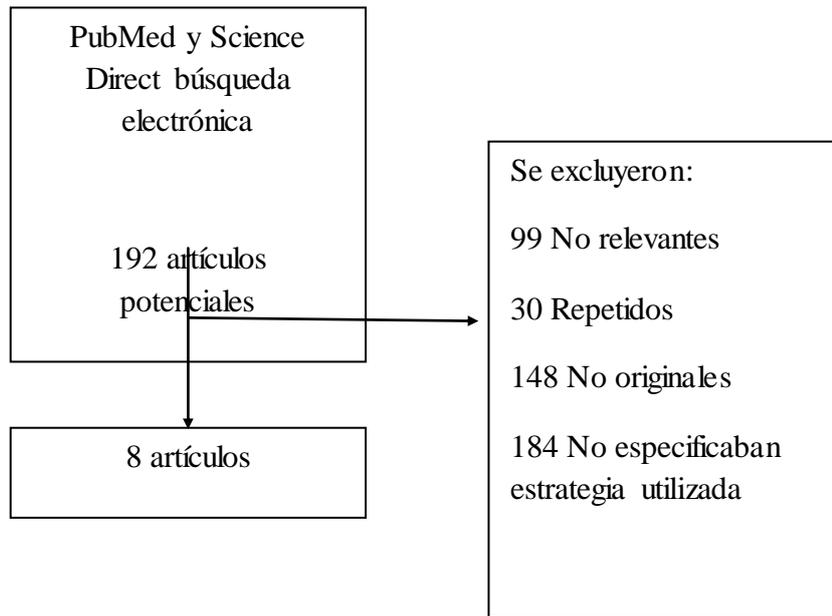
De los 133 artículos identificados en PubMed originalmente se excluyeron 83 por resultar ser poco pertinentes para la revisión por tratarse de temáticas distintas al objetivo de la presente revisión. De los 50 artículos en revisión, se excluyeron 13 por estar duplicados, 25 artículos cumplieron con el requisito de ser originales, los cuales finalmente fueron analizados identificando 6 con estrategias utilizadas para la disminución del consumo de bebidas endulzadas.

Respecto a la búsqueda en la base de datos de Science Direct se excluyeron 16 artículos por resultar poco pertinentes de acuerdo a la temática. De los 43 artículos identificados para revisión, se excluyeron 17 por estar duplicados, se identificaron 19 artículos originales de los cuales únicamente 2 cumplieron con el requisito de utilizar una estrategia para la disminución de bebidas.

## RESULTADOS

De los 192 artículos identificados, se excluyeron 99 artículos por resultar ser poco pertinentes para la revisión de acuerdo a la temática investigada. De los 93 artículos revisados se excluyeron 30 por identificarse como duplicados. Se identificaron 44 artículos originales, de los cuales finalmente se seleccionaron 8 por cumplir con el criterio de inclusión principal que fue utilizar una estrategia para la disminución del consumo de bebidas endulzadas (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos incluidos en la presente revisión



De acuerdo al análisis de las investigaciones identificadas en esta revisión se ha reconocido que en la última década han surgido múltiples estrategias enfocadas a la disminución del consumo de bebidas endulzadas y de alimentos poco saludables, las cuales se han aplicado con éxito tanto en adultos como en niños, en la Tabla 1 se muestran los resultados de esta revisión.

Tabla 1. Investigaciones de estrategias utilizadas para disminuir el consumo de bebidas endulzadas.

Referencia	Tamaño de la muestra y origen	Edad promedio y características de los participantes	Estrategia utilizada	Tipo de estudio (Duración de la intervención)	Resultado
Boles y cols., 2014 <sup>27</sup>	402 adultos del Condado Multnomah, Oregon, USA.	Mujeres de entre 18 y 44 años.	Establecimiento de una campaña de educación "It Starts Here" con el objetivo de difundir por medios de comunicación información sobre la cantidad de azúcares agregados a bebidas endulzadas, los impactos en la salud de su consumo y las consecuencias en la obesidad infantil	Encuesta transversal  Duración: un mes (Octubre a Noviembre de 2011)	El 80% de las personas que conocían la campaña redujeron la cantidad de bebidas azucaradas que le ofrecieron a un niño. Aquellos que conocían la campaña fueron más propensos a estar de acuerdo en que demasiada azúcar causa problemas de salud (97,3% vs. 85,9%).
Thorndike y cols., 2014 <sup>28</sup>	6.511 usuarios y empleados de la cafetería del Hospital General de Massachusetts, USA.	43 años, 73% mujeres	Después de 3 meses de línea base, se etiquetaron los productos de venta de la cafetería en:  -verde (saludable),	Estudio longitudinal de seguimiento pre y post cohorte.	Disminuyó la venta de bebidas rojas del 26% al 17% durante 24 meses (p <0,001); las bebidas verdes aumentaron de 52% a 60% (p <0,001).

				-amarillo (menos saludable) -rojo (no saludable)	Duración: de diciembre de 2009 a febrero de 2012.  Se reorganizaron los artículos dejando los saludables accesibles.	
Hernández-Cordero y cols., 2015 <sup>11</sup>	240 adultos de Cuernavaca, México.	Mujeres de entre 18-45 años, con un IMC de $\geq 25$ y $< 39$ kg/m <sup>2</sup> .	Se establecieron dos grupos: -WEP: provisión de educación y consumo de agua (sesiones de promoción del consumo de agua para sustituir SSB) -EP: provisión de educación	Consumo de SSB de por lo menos 250 kcal/día.	Estudio aleatorizado  Duración: 9 meses	El grupo WEP incrementó el consumo de agua y disminuyó el de SSB, así como una mayor pérdida de peso corporal. Por cada litro adicional de ingesta de agua durante la intervención, las mujeres perdieron $0,4 \pm 0,1$ kg ( $p > 0,005$ ).
Bollard y cols., 2016 <sup>29</sup>	604 jóvenes de Nueva Zelanda.	Hombres y mujeres de entre 13-24 años.	Se evaluó el efecto de la intervención con diferentes escenarios para modificar la preferencia y probabilidad de compra	Consumo	Estudio experimental  Duración: una semana	Los tres escenarios de intervención tuvieron un efecto negativo significativo en las preferencias de SSB (empaquete simple: $F(6, 587)=54,4$ , $p < 0,001$ ; etiqueta de advertencia: $F(6, 588) = 19,8$ , $p < 0,001$ ; 20%

		regular de refrescos	de	de bebidas endulzadas.	(agosto 2014)	de impuestos: $F(6, 587) = 11,3$ , $p < 0,001$ .
				El diseño fue 2x3x2 analizando la comparación entre:		El empaque simple y de advertencia tuvo impacto negativo significativo en la probabilidad de compra de SSB ( $p < 0,001$ ). El 20% de impuestos redujo la probabilidad de compra de los participantes, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,2$ ).
				-empaque simple vs empaque de marca		
				-sin etiqueta de advertencia vs etiqueta con texto de advertencia vs etiqueta gráfica de advertencia		
				-no impuesto vs 20% impuesto		
Hartigan y cols., 2016 <sup>30</sup>	1.328	adultos	NE	Intervención de educación utilizando un sistema de semáforo para categorizar bebidas con base al contenido de azúcar en:	Estudio experimental	Disminución mensual del consumo de bebidas con alto contenido de azúcar: 56% línea base vs 32% final de la intervención ( $p < 0,001$ ).
		empleados del Rady Children's Hospital			Duración:	
		en San Diego (RCHSD), California, USA.			-3 meses recolección de datos	Incremento del consumo de bebidas con bajo contenido de azúcar: 12,2% línea base vs 38%
				-rojo ( $\geq 12$ g azúcar en 12 oz),		
				-amarillo (6-12 g azúcar	-12 meses de	

			en 12 oz) -verde (0-5 g azúcar en 12 oz)	intervención -4 meses post-intervención	final de la intervención (p < 0,001).
Zoellner y cols., 2016 <sup>31</sup>	1.056 participantes adultos evaluados, 620 (59%) elegibles, 301 (49%) inscritos y asignados al azar, y 296 incluidos en el análisis de 2015, del estado de Virginia, USA.	Adultos de habla inglesa, <b>≥18 años de edad</b> , con un consumo autoinformado <b>de ≥200 SSB kcal / día</b>	Dos programas de intervención desarrollados bajo la guía de la Teoría del Comportamiento Planeado:  -SIPsmartER: otorgar recomendaciones del consumo de bebidas <b>endulzadas (≤8 oz/día)</b> .  -MoveMore: enfocado en la promoción y realización de actividad física (150 min actividad aeróbica 2 o más días por semana).	Ensayo comunitario controlado aleatorizado,  Duración: 11 meses	Participantes de SIPsmartER disminuyeron significativamente la ingesta de SSB en 227 (95% IC = -326, -127, p <0,001) kcal/día desde el inicio hasta los 6 meses en comparación con la disminución de 53 (95% CI = -88, -17, p <0,01) kcal/día entre los participantes de MoveMore (p <0,001).
Brimblecombe y cols., 2017 <sup>32</sup>	20 tiendas de venta en comunidades de la población indígena de Australia.	NE	Se aplicó un descuento del 20% en el precio de frutas, verduras, agua y refrescos edulcorados artificialmente, durante 24 semanas en	Estudio aleatorizado  Duración de las	El descuento del 20% del precio de los productos se asoció con el cambio positivo en las compras de frutas, verduras y agua embotellada, pero no en las bebidas endulzadas.

			20 comunidades de la población indígena de Australia		tres fases: -recopilación de datos de referencia (49 semanas) -fase de intervención (24 semanas) - seguimiento de la intervención (24 semanas)	
Mantzari y cols., 2017 <sup>33</sup>	16 Hogares de Cambridge, Inglaterra.	de	Familias con un consumo de 2 litros de bebida de cola a la semana	Modificar el consumo de bebidas endulzadas por efecto de la exposición a diferentes tamaños de porciones (botella).  Se proporcionó semanalmente cuatro tipos de botellas a los hogares:  - 1.500 mL, 1.000 mL,	Estudio aleatorizado controlado.  Duración: 4 semanas	El promedio de consumo de las bebidas semanal fue de:  -1,5 L = 8.010  -1 L = 8.331  -500 mL = 8.595  -250 mL = 7.878  La presentación de los diferentes tamaños de botellas podría reducir el consumo de

---

500 mL y 250 mL.

Se evaluó el consumo de  
las bebidas  
semanalmente

bebidas endulzadas en los  
hogares, es decir, a menor  
tamaño de la botella, menor  
consumo.

---

NE: no específica; SSB: sugar-sweetened beverages (bebidas endulzadas); WEP: water and education provision (agua y provisión de educación); EP: education provision (provisión de educación).

Investigadores como Boles y cols.<sup>27</sup>, trabajaron como estrategia el establecimiento de una **campaña de educación "It Starts Here" con el objetivo de difundir por medios de comunicación** información sobre la cantidad de azúcares agregados en refrescos y bebidas azucaradas, así como los impactos en la salud de su consumo y las consecuencias en la obesidad infantil. De esta manera, haciendo uso de la difusión del conocimiento se logró reducir el consumo de bebidas endulzadas en un 80% de la población que conocía la campaña. Por lo tanto, la educación nutricional en la población es una herramienta básica para modificar la selección e ingesta alimentaria.

Otra estrategia propuesta por Thorndike y cols.<sup>28</sup> para disminuir el consumo de alimentos poco saludables fue establecer en la cafetería del Hospital General de Massachusetts, la promoción de etiquetas e información en los productos, clasificada por colores, otorgando el verde a los saludables, amarillo a los poco saludables y rojo a los no saludables. A lo largo de 24 meses se redujeron los consumos de productos con etiquetas rojas y se incrementaron los de las verdes, tanto en bebidas como en productos sólidos. Se concluyó que las intervenciones ambientales pueden modificar la ingesta tras una intervención psicológica en los consumidores a largo plazo, es decir, por medio del aprendizaje y la asociación de las etiquetas con los efectos sobre la salud, es decir, el consumidor puede modificar su selección de alimentos.

Por su parte, Hernández-Cordero y col.<sup>11</sup> afirmaron que el incremento del consumo de agua más una actividad educativa, puede sustituir el consumo de bebidas endulzadas, previniendo el síndrome metabólico. Revelándose como una estrategia viable para mejorar la salud de la población mexicana.

Bollard y cols.<sup>29</sup> proponen como estrategia la intervención con diferentes escenarios para modificar la preferencia y probabilidad de compra de bebidas endulzadas, mostrando información a la población acerca del tipo de empaques, etiquetas con mensajes de advertencia sobre el consumo e impuesto agregado. Se concluye que la utilización de distintas herramientas que difundan la información referente al contenido de las bebidas, además del coste del producto, puede ser efectivo en la disminución del consumo de éstas.

Hartigan y cols.<sup>30</sup> identificaron en un Hospital de San Diego, donde se propuso como estrategia para disminuir el consumo de bebidas endulzadas, la categorización de acuerdo a los colores del semáforo de las bebidas acorde a su contenido de azúcar, en el cual rojo era para bebidas altas en azúcar, amarillo para bebidas bajas en azúcar o con endulzantes artificiales y el verde para bebidas sin azúcar añadida. Se concluyó que la intervención logró disminuir el consumo de

bebidas altas en azúcar e incrementó el consumo de bebidas saludables, logrando así ser esta una estrategia útil para la prevención de la obesidad.

Otra línea de actuación considerada eficaz para reducir el consumo de bebidas endulzadas propuesta por Zoellner y cols.<sup>31</sup> es la educación sobre el tipo y cantidad de bebidas consumidas al día, teniendo resultados más significativos sobre la disminución del índice de masa corporal, comparado con intervenciones donde únicamente se enfoque hacia la promoción de la realización de actividad física, que si bien contribuye a mantener un equilibrio energético, no modifica como tal la cantidad y calidad de las bebidas endulzadas, por lo cual la educación nutricional y la promoción de actividad física en conjunto, podrían resultar una propuesta más completa y efectiva.

Brimblecombe y cols.<sup>32</sup>, utilizaron como estrategia la aplicación del 20% de descuento en la venta de productos como frutas, verduras, agua y refrescos edulcorados. Se concluyó que dicha estrategia se asoció con un cambio positivo en la población estudiada, logrando el incremento en las compras de frutas, verduras y agua embotellada, sin embargo los resultados para la disminución de la compra de bebidas endulzadas no fue la esperada. De acuerdo a esta investigación se puede reflexionar, la postura que se tiene ante los precios de los alimentos saludables para el consumo en la población, pues como es sabido, en su mayoría el agua embotellada, las frutas y verduras, resultan tener un costo más elevado en comparación con productos industrializados, entre ellos bebidas endulzadas, por lo cual resulta para los consumidores más factible por cuestiones económicas adquirir dichos productos, aun cuando se conozca que carecen de beneficios para la salud.

Finalmente, Mantzari y cols.<sup>33</sup> proponen como estrategia utilizar los diferentes tamaños de porciones para modificar el consumo de bebidas en la población. Concluyendo que la presentación de diferentes tamaños de botellas podría reducir el consumo de bebidas endulzadas en los hogares, es decir, a menor tamaño de la botella, menor consumo.

#### Recomendaciones para disminuir el consumo de bebidas endulzadas

Otras de las recomendaciones establecidas en función de la difusión del conocimiento sobre el contenido nutrimental de las bebidas, son el establecimiento de las guías alimentarias de diversos países. Sin embargo, pocos de ellos han establecido una guía alimentaria enfocada únicamente en el consumo de bebidas. Específicamente en México se cuenta con la "Jarra del

buen beber” una guía que clasifica las bebidas en seis niveles que van desde la más a la menos saludable. En el primer nivel: agua potable, segundo nivel: leche baja en grasa y sin grasa, además de bebidas de soya sin azúcar añadida, tercer nivel: café y té sin azúcar, cuarto nivel: bebidas no calóricas con edulcorantes artificiales, quinto nivel: bebidas con alto valor calórico como jugos de frutas, leche entera, licuados de frutas con azúcar o miel, bebidas alcohólicas y deportivas, finalmente en el sexto nivel: bebidas con azúcar como los refrescos, jugos, aguas frescas, cafés y tés. Dicha guía fue establecida por un comité de expertos convocado por el Secretario de Salud del país<sup>34</sup>.

Vargas-García y cols.<sup>35</sup> realizaron un análisis de las estrategias utilizadas para la disminución del consumo de bebidas endulzadas en niños y adultos, concluyendo que las estrategias y actividades enfocadas en políticas y programas escolares, intervenciones en comunidades, promoción y educación en salud, así como el impuesto añadido a las bebidas, que han involucrado la participación de niños, adolescentes, adultos, maestros y la población en general, han tenido resultados a corto plazo, incrementado la toma de conciencia sobre el aumento de productos saludables, modificando el comportamiento y disminuyendo la disponibilidad de bebidas endulzadas. A medio plazo se ha logrado disminuir el consumo de bebidas endulzadas e incrementar el consumo de agua, obteniendo así a largo plazo la prevención de la ganancia de peso corporal, reducir la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles, traduciéndose en un incremento del ingreso económico, garantizando el mantenimiento de un macroambiente gracias al consumo de productos saludables.

Por lo tanto, las estrategias multidisciplinarias para disminuir el consumo de bebidas endulzadas, podrían convertirse en la mejor opción para los diversos países que padecen los efectos del elevado consumo de estas bebidas.

### Implementación del impuesto sobre el precio de bebidas endulzadas y su efecto sobre la reducción del consumo

Una alternativa que ha sido utilizada y establecida, generando diversas controversias desde su aplicación, ha sido la implementación del impuesto sobre las bebidas endulzadas. Al respecto, investigadores como Cabrera y cols.<sup>36</sup> concluyeron en su meta análisis que la implementación de impuestos sobre este tipo de bebidas, puede reducir la obesidad. En este sentido, mediante otros estudios se ha considerado que incrementar dos pesos el impuesto por litro a las bebidas endulzadas, podría garantizar la efectividad de la disminución de sobrepeso, obesidad y el

control de diabetes en México<sup>37</sup>. Postura similar a la establecida por Manyema y cols.<sup>38</sup>, quienes afirman que la imposición del 20% de impuestos sobre las bebidas endulzadas en Sudáfrica podría disminuir 8,60 kcal por día, lo cual sería una estrategia eficaz contra la obesidad en el futuro, especialmente en jóvenes adultos.

Por su parte, Franck y cols.<sup>39</sup> sugieren que la implementación del impuesto a bebidas endulzadas puede aportar importantes ingresos al gobierno, pero no necesariamente modificar la situación de obesidad, a expensas de que estas intervenciones sean acompañadas de educación para la salud, donde efectivamente se podrían obtener resultados favorables en la disminución y prevención de la obesidad poblacional. Asimismo, Veerman y cols.<sup>40</sup> manifiestan que el Gobierno debería considerar el aumento de impuestos en las bebidas endulzadas, gracias a lo cual recabaría fondos utilizados para mejorar la dieta y la salud en la población, además de disminuir costes de salud y generar ingresos, para el sector salud, específicamente en su país, Australia.

No se puede concluir sobre la efectividad de dichas estrategias de una en una, de forma aislada, por el contrario, sería conveniente identificar herramientas o factores que contribuyan a fortalecer las estrategias propuestas, encaminadas principalmente a la educación nutricional, tomando en cuenta, que el consumo alimentario no es un fenómeno uni-causal, sino por el contrario se debe trabajar bajo los fundamentos de la modificación de la ingesta por intervenciones psicológicas conductuales de manera multidisciplinaria.

### Conducta alimentaria y modificación de la ingesta

La conducta alimentaria es un proceso complejo, reconocible por toda aquella acción que permita incorporar nutrientes al organismo, donde tienen especial influencia los factores ambientales, socioculturales, psicológicos y biológicos<sup>41</sup>. La modificación de conducta, como la alimentaria, puede llevarse a cabo mediante programas de condicionamiento operante, los cuales pueden contribuir a la implementación de la educación nutricional en la población, ya que esto es una herramienta utilizada para la adquisición y estímulo del aprendizaje. Específicamente el reforzamiento positivo puede ser utilizado para la modificación de conductas, el cual cumple su función por medio del uso de recompensas<sup>41</sup>.

Cabe destacar que el estudio de la aplicación de este tipo de intervenciones ha sido poco estudiado en humanos, pues su trabajo se ha centrado más en modelos animales. Sin embargo, se ha considerado una propuesta prometedora para la modificación de conductas, resaltado su

éxito en las áreas psicológicas, por ejemplo, en la modificación del rendimiento escolar en niños por medio del reforzamiento positivo<sup>42</sup>, así como su aplicación en casos de autismo infantil, para evitar las autolesiones<sup>43</sup>.

Específicamente en México muchas de las estrategias propuestas y llevadas a cabo tienen como fundamento, posiblemente no establecido de manera consiente, la restricción alimentaria, por ejemplo, el implementar un impuesto en las bebidas, propicia que para la población los productos se conviertan en bebidas prohibidas o restringidas, logrando así en los consumidores únicamente el aumento del deseo por su consumo e incluso el desafío del poder adquisitivo sobre estas<sup>41</sup>. Lo cual genera cuestionamientos como: ¿el impuesto añadido a las bebidas modifica la conducta alimentaria? Recordando que el consumo de alimento no está determinado únicamente por el factor económico o poder adquisitivo de la población, pues influyen diversos factores como los determinantes biológicos y predisposiciones de comportamiento, la experiencia obtenida con los alimentos, el condicionamiento psicológico y social, los determinantes relacionados con el individuo tanto intrapersonales como interpersonales, así como los determinantes sociales y ambientales, donde influye el entorno físico, el ambiente social y cultural, el ambiente económico y el ambiente de información; teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, las estrategias utilizadas actualmente, para la disminución del consumo de las bebidas en cuestión, no han logrado tener el impacto esperado<sup>41</sup>.

Existen múltiples técnicas utilizadas para la modificación de conductas, basadas en el condicionamiento operante, las cuales pueden ser aplicadas en el terreno alimentario donde destacan el reforzamiento positivo, la exposición repetida, las aproximaciones sucesivas, el modelo del héroe y la imitación, y la economía de fichas, los cuales pueden garantizar que las modificaciones sean paulatinas y mantenidas a largo plazo, siempre y cuando sean trabajadas en compañía de la educación nutricional, centradas y llevadas a cabo de manera personal en la población. Un punto clave que se debe resaltar en este sentido, es que no se debe hacer uso de reforzadores alimentarios para modificar una conducta alimentaria, por ejemplo: un niño en el cual se desea que consuma más cantidad de frutas, no deberá de ser reforzado o premiado por medio del otorgamiento de golosinas al emitir la conducta esperada (ingerir frutas), de lo contrario se estarán reforzando otras conductas, como el mismo incremento del consumo de golosinas<sup>44</sup>.

En la Tabla 2, se muestran las estrategias para la modificación de conductas alimentarias según la Teoría del Condicionamiento Operante, de acuerdo a lo estipulado por Martínez y cols.<sup>44</sup>.

Tabla 2. Estrategias para la modificación de conductas alimentarias según la Teoría del Condicionamiento Operante. Tomado de Martínez y cols. 2016<sup>44</sup>.

Técnica	Objetivo	Ejemplo
Reforzamiento positivo	Utilizar un reforzador (estímulo, cosa, evento o condición) inmediatamente después de presentar la conducta que se desea modificar, logrando así mantener o incrementar la conducta deseada.	Para incrementar el consumo de fruta al día, se otorgará un reforzador (premio o estímulo) cada que la persona emita la conducta de ingerir una cantidad de fruta deseada al día.
Exposición repetida	Exponer consecutivamente y en pequeñas porciones un alimento novedoso o poco aceptado a una persona, por lo menos 30 veces, hasta lograr que este sea consumido y aceptado.	Otorgar a un niño diariamente un pequeño trozo de verdura que no es de su agrado. Después de 30 exposiciones se conseguirá que el niño por lo menos acepte el consumo de la verdura.
Aproximaciones sucesivas o moldeamiento	Identificar una conducta objetivo, la cual será reforzada en cada respuesta aproximada, logrando un encadenamiento de respuestas exitosas hasta llegar al cumplimiento de la conducta objetivo.	Introducir una nueva dieta o plan de alimentación a un individuo con obesidad.
Modelo del héroe e imitación	Utilizar un modelo o confederado que emita la conducta que se quiere modificar en un individuo, de esta manera servirá como un modelo a imitar.	Un confederado (super héroe) para niños que consume y recomienda las frutas y vegetales, logrando así que los niños imiten su conducta alimentaria.
Economía de fichas	Obtener fichas mediante el reforzamiento cada vez que se emita la conducta deseada, al acumular cierta cantidad de fichas, estas serán canjeadas por un reforzador (premio).	Otorgar una ficha a un niño cada que consuma todos sus vegetales al día, después de 7 días, al obtener todas las fichas deseadas, se otorgará un reforzador (juguete).

## CONCLUSIONES

La modificación de la conducta alimentaria actual para la población mundial es apremiante. La inclusión de estos nutrientes y pseudonutrientes, debido a sus características, configuran una alimentación considerada poco saludable, principalmente debido al elevado consumo de carbohidratos simples y grasas saturadas. Las bebidas endulzadas han sido relacionadas con el incremento del sobrepeso, obesidad y alteraciones metabólicas en la población, debido a ello la disminución de su consumo es considerado crucial para la prevención y disminución de las patologías metabólicas y crónicas no transmisibles, que aquejan a la población mundial. Según se ha mencionado en este trabajo, es claro que las estrategias utilizadas para la disminución del consumo de bebidas, no puede tener como fundamento un solo factor determinante del consumo, como lo es el aspecto económico o la disponibilidad de alimento, pues es patente que en la selección y consumo de alimentos influyen diversos factores, entre ellos: a) los ambientales como la disponibilidad y variedad de alimentos; b) socioculturales como el estilo de vida, la situación socioeconómica y el lugar de residencia; c) biológicos en los cuales influyen la función hormonal; y d) los psicológicos, donde destacan los factores que determinan la conducta alimentaria, por ejemplo el aprendizaje.

Para establecer estrategias que resulten exitosas se requiere de un arduo trabajo multidisciplinar, cuyo eje central es la educación alimentaria y nutricional para la población, al garantizar que los individuos obtienen los conocimientos necesarios que le permitan seleccionar y consumir los alimentos y bebidas que conforman su dieta en función de los beneficios para su salud, se podrían prevenir un sinnúmero de patologías asociadas a la alimentación tales como la obesidad, diabetes mellitus, hipertensión y enfermedades cardiovasculares, por mencionar algunas.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Centro de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición, del Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo otorgado con la beca número 401244.

## FINANCIACIÓN

Beca número 401244, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan la no existencia de conflicto de intereses al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

- (1) Bellisle F, Drewnowski A, Anderson GH, Westerterp-Plantenga M, Martin CK. Sweetness, satiation, and satiety. *J Nutr*. 2012;142(6):1149S-54S.
- (2) Kaufer-Horwitz M, Garnica-Correa M. La nutrición en México: pasado, presente y perspectiva. En: Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P, editores. *Nutriología médica*. 3ª ed. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2008. p. 25-57.
- (3) Mattes RD. Beverages and positive energy balance: the menace is the medium. *Int J Obes*. 2006;30(S3):S60-5.
- (4) Singh GM, Micha R, Katibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D, et al. Abstract MP22: Mortality Due to Sugar-Sweetened Beverage Consumption: A Global, Regional, and National Comparative Risk Assessment. *Circulation*. 2013;127(Suppl 12):AMP22.
- (5) Tucker RM, Mattes RD. 10 - Satiating, satiety: the puzzle of solids and liquids. En: *Satiating, Satiety and the Control of Food Intake* [Internet]. Cambridge, UK: Woodhead Publishing; 2013. p. 182-201. (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857095435500104>
- (6) Silva P, Durán S. Bebidas azucaradas, más que un simple refresco. *Rev Chil Nutr*. 2014;41(1):90-7.
- (7) Gutiérrez CL, Vásquez-Garibay E, Romero-Velarde E, Troyo-Sanromán R, Cabrera-Pivaral C, Ramírez O. Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2009;66(6):522-8.
- (8) Anderson GH. Sugars, sweetness, and food intake. *Am J Clin Nutr*. 1995;62(1 Suppl):195S-201S.
- (9) Stubbs RJ, Mazlan N, Whybrow S. Carbohydrates, appetite and feeding behavior in humans. *J Nutr*. 2001;131(10):2775S-2781S.
- (10) Gómez-Miranda LM, Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M. 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.
- (11) Hernández-Cordero S, Popkin BM. Impact of a Water Intervention on Sugar-Sweetened Beverage Intake Substitution by Water: A Clinical Trial in Overweight and Obese Mexican Women. *Ann Nutr Metab*. 2015;66(Suppl 3):22-5.
- (12) Losasso C, Cappa V, Neuhouser ML, Giaccone V, Andrighetto I, Ricci A. **Students'** Consumption of Beverages and Snacks at School and Away from School: A Case Study in the North East of Italy. *Front Nutr*. 2015;2:30.

- (13) Vizmanos B, Hunot C, Capdevila F. Alimentación y obesidad. *Invest Salud*. 2006;VIII(2):79-85.
- (14) Eertmans A, Baeyens F, Van den Bergh O. Food likes and their relative importance in human eating behavior: review and preliminary suggestions for health promotion. *Health Educ Res*. 2001;16(4):443-56.
- (15) Lemmens SG, Martens EA, Born JM, Martens MJ, Westerterp-Plantenga MS. Lack of effect of high-protein vs. high-carbohydrate meal intake on stress-related mood and eating behavior. *Nutr J*. 2011;10:136.
- (16) Rotger A, Ferret A, Manteca X, Ruiz de la Torre JL, Calsamiglia S. Effects of dietary nonstructural carbohydrates and protein sources on feeding behavior of tethered heifers fed high-concentrate diets. *J Anim Sci*. 2006;84(5):1197-204.
- (17) Wangsness PJ, Dilettuso BA, Martin RJ. Dietary effects on body weight, feed intake and diurnal feeding behavior of genetically obese rats. *J Nutr*. 1978;108(2):256-64.
- (18) Reicks M, Banna J, Cluskey M, Gunther C, Hongu N, Richards R, et al. Influence of Parenting Practices on Eating Behaviors of Early Adolescents during Independent Eating Occasions: Implications for Obesity Prevention. *Nutrients*. 2015;7(10):8783-801.
- (19) García-Almeida JM, Casado GM, García J. Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. *Nutr Hosp*. 2013;28(Suppl 4):17-31.
- (20) Aggarwal D, Sabikhi L, Sathish Kumar MH. Formulation of reduced-calorie biscuits using artificial sweeteners and fat replacer with dairy–multigrain approach. *NFS J*. 2016;2:1-7.
- (21) Domingos AI, Vaynshteyn J, Sordillo A, Friedman JM. The reward value of sucrose in leptin-deficient obese mice. *Mol Metab*. 2014;3(1):73-80.
- (22) Durán S, Quijada M, Silva L, Almonacid N, Berlanga M, Rodríguez M. Niveles de ingesta diaria de edulcorantes no nutritivos en escolares de la región de Valparaíso. *Rev Chil Nutr*. 2011;38(4):444-9.
- (23) Hill SE, Prokosch ML, Morin A, Rodeheffer CD. The effect of non-caloric sweeteners on cognition, choice, and post-consumption satisfaction. *Appetite*. 2014;83:82-8.
- (24) Shankar P, Ahuja S, Sriram K. Non-nutritive sweeteners: review and update. *Nutrition*. 2013;29(11-12):1293-9.
- (25) Durán S, Record J, Encina C, Salazar J, Cerdón K, Cereceda M del P, et al. Consumo de edulcorantes no nutritivos en bebidas carbonatadas en estudiantes universitarios de algunos países de Latinoamérica. *Nutr Hosp*. 2015;31(2):959-65.
- (26) González Chávez A. Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. *Rev Mex Cardiol*. 2013;24(2):55-68.

- (27)Boles M, Adams A, Gredler A, Manhas S. Ability of a mass media campaign to influence knowledge, attitudes, and behaviors about sugary drinks and obesity. *Prev Med.* 2014;67(Suppl 1):S40-45.
- (28) Thorndike AN, Riis J, Sonnenberg LM, Levy DE. Traffic-light labels and choice architecture: promoting healthy food choices. *Am J Prev Med.* 2014;46(2):143-9.
- (29) Bollard T, Maubach N, Walker N, Ni Mhurchu C. Effects of plain packaging, warning labels, **and taxes on young people's predicted sugar**-sweetened beverage preferences: an experimental study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016;13(1):95.
- (30) Hartigan P, Patton-Ku D, Fidler C, Boutelle KN. Rethink Your Drink: Reducing Sugar **Sweetened Beverage Sales in a Children's Hospital.** *Health Promot Pract.* 2017;18(2):238-44.
- (31)Zoellner JM, Hedrick VE, You W, Chen Y, Davy BM, Porter KJ, et al. Effects of a behavioral and health literacy intervention to reduce sugar-sweetened beverages: a randomized-controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016;13:38.
- (32)Brimblecombe J, Ferguson M, Chatfield MD, Liberato SC, Gunther A, Ball K, et al. Effect of a price discount and consumer education strategy on food and beverage purchases in remote Indigenous Australia: a stepped-wedge randomised controlled trial. *Lancet Public Health.* 2017;2(2):e82-95.
- (33)Mantzari E, Hollands GJ, Pechey R, Jebb S, Marteau TM. Impact of bottle size on in-home consumption of sugar-sweetened beverages: a feasibility and acceptability study. *BMC Public Health.* 2017;17(1):304.
- (34)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 Méx.* 2008;50(2):173-95.
- (35) Vargas-García EJ, El Evans C, Cade JE. Impact of interventions to reduce sugar-sweetened beverage intake in children and adults: a protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2015;4:17.
- (36) Cabrera Escobar MA, Veerman JL, Tollman SM, Bertram MY, Hofman KJ. Evidence that a tax on sugar sweetened beverages reduces the obesity rate: a meta-analysis. *BMC Public Health.* 2013;13:1072.
- (37)Vega L. Impuesto a las bebidas azucaradas con y sin gas, ¿como medida de salud pública? *Rev Mex Pediatr.* 2013;80(6):221-2.
- (38) Manyema M, Veerman LJ, Chola L, Tugendhaft A, Sartorius B, Labadarios D, et al. The potential impact of a 20% tax on sugar-sweetened beverages on obesity in South African adults: a mathematical model. *PLoS ONE.* 2014;9(8):e105287.

- (39) Franck C, Grandi SM, Eisenberg MJ. Taxing junk food to counter obesity. *Am J Public Health*. 2013;103(11):1949-53.
- (40) Veerman JL, Sacks G, Antonopoulos N, Martin J. The Impact of a Tax on Sugar-Sweetened Beverages on Health and Health Care Costs: A Modelling Study. *PLoS ONE*. 2016;11(4):e0151460.
- (41) García CL, Salazar IC, Martínez AG, Castañeda A, Martínez A, Beltrán AL. Capítulo 18. Educación nutricional basada en el condicionamiento. En: López-Espinoza A, Martínez AG, editores. *La Educación en Alimentación y Nutrición*. México, D.F.: McGrawHill Education; 2016. p. 218-38.
- (42) Walker HM, Buckley NK. The use of positive reinforcement in conditioning attending behavior. *J Appl Behav Anal*. 1968;1(3):245-50.
- (43) DeLeon IG, Neidert PL, Anders BM, Rodriguez-Catter V. Choices between positive and negative reinforcement during treatment for escape-maintained behavior. *J Appl Behav Anal*. 2001;34(4):521-5.
- (44) Martínez AG, López-Espinoza A, Beatriz M, García CL, Miguel HD. Capítulo 20. Modificación de la conducta alimentaria. Una asignatura para nutriólogos. En: López-Espinoza A, Martínez AG, editores. *La Educación en Alimentación y Nutrición*. México, D.F.: McGrawHill Education; 2016. p. 253-66.