Artículo Original / Original Article

Comparación del contenido de azúcares y edulcorantes no calóricos en néctares y bebidas antes y después de implementar la ley chilena 20.606

Comparison of sugar and non- caloric sweetener content in beverages before and after implementing Chilean law 20.606

RESUMEN

Para enfrentar el problema de sobrepeso y obesidad en Chile, el enfoque de las políticas públicas debe enfatizar en medidas preventivas, cambiando el entorno en que el individuo se desarrolla para ayudarle a tener un estilo de vida más saludable. La Ley 20.606, tiene por objetivo principal proteger la salud de los chilenos, en especial de los niños, incorporando un marco regulatorio que contempla etiquetado frontal de advertencia en alimentos, prohibición de publicidad dirigida a menores de 14 años y prohibición de venta de alimentos con altos niveles de nutrientes críticos en establecimientos escolares. Las bebidas y néctares azucarados representan una de las fuentes más importantes de azúcares añadidos en la dieta y son de alto consumo por la población chilena. Por tal motivo se revisó la información nutricional y lista de ingredientes en etiquetas de néctares y bebidas de fantasía comercializadas en Chile, antes y después de la promulgación de la Ley 20.606. Los resultados mostraron que las formulaciones de los productos comercializados en el año 2017 se modificaron disminuyendo la concentración de azúcar, sin embargo, se incorporaron edulcorantes no calóricos, los que se encuentran cuestionados por muchos investigadores por posibles efectos adversos para la salud. **Palabras clave:** Azúcar, Bebidas, Edulcorantes no calóricos, Etiquetado nutricional, Ley chilena 20.606.

ABSTRACT

To address the problem of overweight and obesity in Chile, the focus of public policies should emphasize preventive measures to change the environment in which the individual develops and help facilitate a healthier lifestyle. The main objective of the Chilean law 20.606 is to protect the health of Chileans, especially children, by incorporating a regulatory framework that includes a frontal warning labeling on food, a ban on advertising aimed at children under 14 and a ban on the sale of foods with high levels of critical nutrients in schools. Sugar sweetened beverages represent the largest source of added dietary sugars and discretionary calories for Chileans. For this reason, nutritional information and the ingredient list for the nutritional labeling of soft drinks commercialized in Chile were reviewed, before and after

Vilma Quiral¹, Jenny Arteaga¹, Macarena Rivera¹,
Jocelyn Galleguillos¹, Ismael Valdés¹.

¹ Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Salud.
Universidad Santo Tomás. Santiago- Chile.

Dirigir correspondencia a: Vilma Quiral.
Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Salud.
Universidad Santo Tomás. Av. Ejército N° 146, Santiago. Fono:
56-223624815
E-mail: vilmaquiral@santotomas.cl

Este trabajo fue recibido el 04 de mayo de 2018
Aceptado con modificaciones: 24 de agosto de 2018
Aceptado para ser publicado: 31 de octubre de 2018

enactment of Chilean law 20.606. The results indicated that the formulations of products marketed in 2017 were modified by decreasing the concentration of sugar, however non-caloric sweeteners were incorporated, which are questioned by many researchers for possible adverse effects on health.

Key words: Chilean Law 20.606, Nutritional labeling, Non caloric sweeteners, Soft drinks; Sugar.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es el problema nutricional más relevante para la salud de la población en todos los grupos de edad y su reducción en la población infantil constituye uno de los objetivos sanitarios de la década. La obesidad es

una enfermedad crónica, multifactorial y multicausal, que se asocia a una alteración cuali y cuantitativa de la función del tejido adiposo, en su capacidad para almacenar grasa¹. La obesidad se relaciona con aumento del riesgo de hipertensión, diabetes mellitus 2, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas². Es un problema en el que influyen factores relacionados con la alimentación, hábitos familiares, ingesta de alimentos de alta densidad energética y de alimentos con nutrientes críticos, tamaño de las porciones, además de sedentarismo y nivel socioeconómico, entre otros³.

En Chile, la prevalencia de sobrepeso u obesidad ha presentado una tendencia al aumento en las últimas décadas, alcanzando en la actualidad valores de 39.8% y 31.2%, respectivamente; lo que constituye un incremento en la prevalencia de obesidad de 6.1% respecto al año 2010^{4,5}. Con el propósito de intervenir en la situación epidemiológica actual, se aprobó en Chile la Ley 20.606 "Sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad" que entró en vigencia el 27 de junio de 2016. Esta ley forma parte de un conjunto de estrategias que han sido desarrolladas en respuesta al incremento que ha experimentado el sobrepeso y la obesidad en Chile, pensando especialmente en la protección de los niños por medio de medidas que favorezcan su desarrollo en entornos saludables. En este contexto, el Reglamento Sanitario de Alimentos, establece la implementación de un etiquetado frontal de advertencia obligatoria para aquellos productos que superen los límites establecidos para azúcares, grasas saturadas, sodio y calorías; la prohibición de la venta de los productos que superen dichos límites en las escuelas y su publicidad dirigida a menores de 14 años.

El aumento de sobrepeso y obesidad ha sido atribuido en gran parte al alto consumo de bebidas azucaradas, las que han sustituido la ingesta de bebidas saludables como agua, jugos de fruta natural sin azúcar, incluso leche⁶, por lo que el consumo de calcio y otros nutrientes ha disminuido⁷. Cuatro de los seis países con mayor venta de bebidas azucaradas per cápita se encuentran en América Latina, siendo Chile en que ocupa el primer lugar, luego México, Argentina y Perú; además de Estados Unidos y Arabia Saudita⁸. Se estima que 184.000 muertes anuales en el mundo son atribuibles al consumo de bebidas azucaradas: 133.000 por diabetes mellitus, 45.000 por enfermedades cardiovasculares y 6.450 por cáncer⁹. En Chile, 9 de cada 10 niños consumen bebidas azucaradas diariamente, con medianas de ingesta cercanas a los 450 ml diarios, y solo 20% consume 4 o más vasos de agua al día¹⁰, lo que resulta preocupante ya que existe asociación positiva entre el consumo de éstas y el incremento de peso y grasa corporal¹¹.

El Reglamento Sanitario de los Alimentos estipula en el artículo 120bis¹², que los alimentos líquidos que contienen una concentración de azúcar mayor de 6g/100 ml (hasta 26 de junio de 2018) y de 5g/100ml (desde 27 de junio de 2018 en adelante), deben incluir un sello de advertencia "alto en azúcares" en su etiqueta. Para evitar la incorporación del sello

de advertencia, la industria alimentaria ha reemplazado parte del contenido de azúcar o su totalidad por edulcorantes no calóricos (ENC), los cuales se utilizan con el fin de otorgar sabor dulce al alimento sin aportar calorías; sin embargo, en la actualidad su inocuidad ha sido cuestionada por muchos investigadores^{13,14}. Estudios de cohorte y meta análisis han demostrado correlación positiva entre el consumo de ENC y aumento de peso en humanos^{13,15}. En embarazadas se ha detectado aumento de riesgo de asma y rinitis alérgica en los recién nacidos, además de parto prematuro al consumir acesulfame-K y aspartame¹⁶. En un estudio en modelo animal se demostró que el consumo prolongado de acesulfame-K y bajo consumo de hidratos de carbono, afectó la función cognitiva por reducción de niveles de glucosa cortical¹⁷. El consumo de sucralosa en humanos redujo la respuesta aguda a la insulina¹⁸. Los ENC provocan efectos endocrinos in vitro, en modelos animales y en humanos¹⁹.

El objetivo del presente estudio es comparar el contenido de azúcares y edulcorantes no calóricos en néctares de fruta y bebidas de fantasía de consumo habitual en la población infantil, antes y después de la implementación de la Ley 20.606.

MATERIAL Y METODOS

Muestras

Se recopilaron etiquetas de néctares de fruta y bebidas de fantasía en fechas diferentes. El tiempo cero (T0) corresponde a períodos anteriores a la implementación de la Ley 20.606 y el tiempo 1 (T1) a octubre de 2017. En el caso de las bebidas de fantasía, T1 corresponde al formato "libres de sello". M1: néctar de fruta (0% azúcares añadidos) marca A; M2: néctar de fruta marca B; M3: néctar de fruta marca C; M4: néctar de fruta marca D; M5: bebida de fantasía E; M6: bebida de fantasía F; M7: bebida de fantasía G.

Reglamentación

El Reglamento Sanitario de los Alimentos, en el artículo 120 bis¹², indica los siguientes límites para nutrientes críticos y calorías (Tabla 1).

Los sellos de advertencia que se deben incluir en el etiquetado frontal de los alimentos son los siguientes (Figura 1):

RESULTADOS

Como se observa en las tablas 2 y 3, las muestras analizadas del tiempo cero (T0) presentan en general mayor contenido de energía (kcal/100 ml), hidratos de carbono disponibles (g/100 ml) y azúcares totales (g/100 ml).

Los hidratos de carbono disponibles en las bebidas corresponden principalmente a azúcares totales, siendo el "azúcar" como tal uno de los principales ingredientes.

Con la disminución del contenido de azúcar en las muestras también disminuye el aporte calórico, ya que el azúcar es el principal ingrediente que contribuye con la energía total de néctares y bebidas de fantasía. Los porcentajes de disminución de energía son similares a los porcentajes de disminución de azúcares, excepto en

Tabla 1. Límites de contenido de energía, sodio, azúcares totales y grasas saturadas en alimentos líquidos.

Nutriente o Energía	Fecha de entrada en vigencia*	24 meses después de entrada en vigencia**	36 meses después de entrada en vigencia***
Energía Kcal/100 ml	100	80	70
Sodio mg/100 ml	100	100	100
Azúcares totales g/100 ml	6	5	5
Grasas saturadas g/100 ml	3	3	3

* Fecha de entrada en vigencia: 27.06.2016.
 ** Fecha de entrada en vigencia: 27.06.2018.
 *** Fecha de entrada en vigencia: 27.06.2019.
 Fuente: Reglamento Sanitario de los Alimentos. Dto N°977/96¹².

Figura 1. Sellos de advertencia. Fuente: Reglamento Sanitario de los Alimentos. Dto N°977/96¹².

Tabla 2. Aporte calórico, nutrientes y edulcorantes no calóricos de néctares.

Muestras	M1		M2		M3		M4	
Tiempos	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Energía (kcal/100 ml)	11	11	21	10	32	23	60	24
H. de C. disponibles (g/100 ml)	2,5	2,5	5	2,2	7,5	5,1	14	5,6
Azúcares totales (g/100 ml)	2,5	2,3	4,8	2,0	7,5	1,3	14	5,6
Acesulfame-K (mg/100 ml)	8	7	7	9	-	-	-	-
Aspartame (mg/100 ml)	29	32	26	37	-	-	-	-
Sucralosa (mg/100 ml)	4	0,3	-	-	14	27,4	-	18
Total edulcorantes (mg/100 ml)	41	39,9	33	46	14	27,4	0	18

Tabla 3. Aporte calórico, nutrientes y edulcorantes no calóricos de bebidas de fantasía.

Muestras	M5		M6		M7	
Tiempos	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Energía (kcal/100 ml)	42	20	51	20	44	0,2
H. de C. disponibles (g/100 ml)	10	4,8	13	4,8	11	0
Azúcares totales (g/100 ml)	9,8	4,8	12,1	4,8	10,8	0
Acesulfame-K (mg/100 ml)	-	1,2	-	16,7	-	16
Aspartame (mg/100 ml)	-	-	-	-	-	24
Sucralosa (mg/100 ml)	-	3,6	-	6,1	-	-
Total edulcorantes (mg/100 ml)	0	4,8	0	22,8	0	40

la muestra de néctar M3, en que el contenido de azúcar disminuye en 83% y el contenido de calorías en 28%, esto se puede atribuir a otros ingredientes como hidratos de carbono complejos. Si bien es cierto que los ingredientes se mantienen, la proporción es la que varía en la muestra de tiempo 1 (M3-T1).

La línea roja de las figuras 2 y 3 marca el límite superior de azúcares totales (6 g/100ml) que establece el reglamento desde la fecha de entrada en vigencia de la Ley 20.606 hasta el año 2018; las muestras M3, M4, M5, M6 y M7 (T0) serían considerados "alto en azúcares", pero al modificar sus formulaciones (incluir edulcorantes no calóricos y disminuir la concentración de azúcares totales) quedan bajo el límite establecido (T1). La línea azul corresponde al límite que se exigirá a partir del 27 de junio de 2018 (5 g/100 ml); en este caso la muestra de néctar M4-T1 excedería el límite y las muestras de bebidas M5-T1 y M6-T1 quedarían justo en el límite.

Las muestras de néctares M2, M3 y M4 disminuyen

su contenido de azúcar en el tiempo T1 en 58, 83 y 60% respectivamente, de tal manera que no sobrepasan el límite exigido en el Reglamento (Artículo 120bis)¹² para alimentos líquidos. Para mantener sabor dulce, estos néctares reemplazan el azúcar añadido por acesulfame-K, aspartame y sucralosa, y en algunos casos combinan estos edulcorantes.

Las muestras de bebidas de fantasía M5, M6 y M7 disminuyen el contenido de azúcares en 51, 60 y 100%, incorporando en M5 y M6 mezcla de acesulfame-K y sucralosa, mientras que en M7 se incorpora aspartamo y acesulfame-K.

Como se observa en las tablas 4 y 5, en el caso de los néctares M1 y M2 los principales ingredientes son: agua y jugo concentrado, mientras que M3 contiene agua y azúcar como principales ingredientes. M4-T0 y M4-T1 presentan como ingredientes principales agua y azúcar; agua y pulpa de fruta respectivamente. Las bebidas de fantasía M5 y M6 contienen agua carbonatada y azúcar como ingredientes principales, excepto M7 que no contiene azúcar en T1.

Figura 2. Contenido de azúcares totales de muestras de néctares en tiempos distintos.

Figura 3. Contenido de azúcares totales de muestras de bebidas de fantasía en tiempos distintos.

Tabla 4. Ingredientes de las muestras de néctares en tiempos T0 y T1.

T0	T1
M1 Agua, jugo concentrado de piña, ácido cítrico, goma guar, saborizantes idénticos a natural de piña, ácido ascórbico, aspartamo (29 mg/100 ml, IDA 40 mg/100ml), extracto concentrado de té verde (0,025%) (polifenoles de té verde 0,0075%), acesulfamo-k (8 mg/100ml, IDA15mg/Kg peso corporal), sucralosa (4 mg/100ml, IDA 15mg/Kg peso corporal), fenilcetouricos: contiene fenilalanina.	Agua, jugo concentrado de piña, ácido cítrico, goma celulosa, saborizantes idénticos a natural de piña, goma xántica, ácido ascórbico, aspartamo (32 mg/100 ml, IDA 40 mg/100ml), extracto concentrado de té verde (0,025%) (polifenoles de té verde 0,0075%), acesulfamo-k (7 mg/100ml, IDA 15mg/Kg peso corporal), sucralosa (0,3 mg/100ml, IDA 15mg/Kg peso corporal), fenilcetouricos: contiene fenilalanina.
M2 Agua, jugo concentrado de piña, azúcar, ácido cítrico, saborizantes idénticos a natural de piña, goma de celulosa, goma xántica, ácido ascórbico, aspartamo (26mg/100 ml) IDA 40mg/ Kg peso corporal), acesulfamo-k (7 mg/100 ml) IDA 15 mg/kg peso corporal). fenilcetouricos: contiene fenilalanina	Agua, jugo concentrado de piña, azúcar, ácido cítrico, saborizantes idénticos a natural, goma de celulosa, goma xántica, ácido ascórbico, aspartamo (37 mg/100 ml, IDA 40 mg/kg peso corporal), citrato de sodio, acesulfamo-K (9 mg/100 ml, IDA 15 mg/kg peso corporal), dimetilpolisiloxano, fenilcetouricos: contiene fenilalanina.
M3 Agua, azúcar, concentrado de piña, ácido cítrico, carboximetilcelulosa, saborizante idéntico a natural, ácido ascórbico, ácido málico, sucralosa IDA 0 - 15 mg/ kg de peso corporal.	Agua, azúcar, concentrado de piña, ácido cítrico, carboximetilcelulosa, saborizante idéntico a natural, ácido ascórbico, ácido málico y sucralosa IDA 0 - 15 mg/ kg de peso corporal.
M4 Agua, azúcar, pulpa de damasco, ácido cítrico, carboximetilcelulosa, saborizante idéntico al natural, ácido ascórbico, pectina, y dimetilpolisiloxano.	Agua, pulpa de damasco, azúcar, carboximetilcelulosa, ácido cítrico, saborizante idéntico al natural y artificial, sorbato de potasio, sucralosa IDA 15 mg/kg de peso corporal, ácido ascórbico, pectina, edta disódico cálcico y dimetilpolisiloxano.

Tabla 5. Ingredientes de las muestras de bebidas de fantasía en tiempos T0 y T1.

T0	T1
M5 Agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico, saborizantes naturales, citrato de sodio y benzoato de sodio.	Agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico, saborizantes naturales, citrato de sodio, SUCRALOSA Y ACESULFAMO-K.
M6 Agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico, almidón modificado, benzoato de sodio, saborizantes naturales e idénticos al natural, SAIB, AMARILLO CREPÚSCULO, rojo allura AC, DSS y BHA.	Agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico, saborizantes naturales y artificial, SUCRALOSA, almidón modificado, benzoato de sodio, ACESULFAMO - K, gluconato de sodio, S.A.I.B, AMARILLO CREPUSCULO, rojo allura AC, DSS y BHA
M7 Agua carbonatada, azúcar, color caramelo, ácido fosfórico, saborizantes naturales y cafeína.	Agua carbonatada, color caramelo, ácido fosfórico, ASPARTAMO, saborizantes naturales, benzoato de sodio, ACESULFAMO - K, citrato de sodio, cafeína. Fenilcetonúricos: contiene fenilalanina

La muestra M1-T0 no contiene azúcares añadidos, el valor obtenido corresponde a los azúcares propios de la fruta, condición que se mantiene en el tiempo y permite que el producto no deba incluir el sello "alto en azúcares".

Las muestras de néctar M1 y M2, el segundo ingrediente principal es jugo concentrado, mientras que en las muestras M3 y M4 es azúcar (en T0). En el caso de las bebidas de fantasía M5 y M6, tanto para tiempo T0 como para T1, el azúcar es el segundo ingrediente.

Las muestras M1, M2 y M3 contenían edulcorantes no calóricos en sus formulaciones de tiempo T0, aumentando en su versión T1, excepto M1 en que se mantiene el total, pero varía la proporción de los 3 edulcorantes que contiene, aumenta aspartame y disminuye sucralosa. En el tiempo T1, las muestras que contienen menor concentración total de edulcorantes no calóricos son M4, M5, y la mayor concentración corresponde a M2.

DISCUSIÓN

El consumo de bebidas azucaradas en menores es alto, aproximadamente 70% de niños entre 2 y 19 años las consumen diariamente²⁰, y 90% de niños de 3 a 5 años²¹. En un estudio realizado en Chile, con escolares de 8 a 12 años de edad, con sobrepeso y obesidad de escuelas rurales y urbanas, se demostró una asociación entre el sabor de las bebidas azucaradas y el placer que provoca su consumo, a pesar de tener conocimiento de las consecuencias del consumo excesivo de bebidas azucaradas. Declararon que los tiempos de ocio en el hogar favorecían el consumo de bebidas azucaradas, durante los fines de semana y en eventos sociales como fiestas²². Los niños prefieren sabor dulce sobre otros sabores básicos, aunque esto puede cambiar con la edad, sin embargo, el sabor dulce sigue siendo uno de los más deseados, y es preferido frente a sabor ácido o amargo. Existen emociones positivas relacionadas con los alimentos dulces, lo que provoca mayor preferencia por este sabor²³. Pero no existe evidencia científica que demuestre que el consumo de azúcar produce adicción²⁴.

Como el consumo de bebidas azucaradas es muy alto, contribuyen al aumento de peso, como lo señala un meta-análisis basado en estudios de cohorte y ensayos controlados aleatorios, que demostró una fuerte relación entre el consumo de bebidas azucaradas y aumento de peso en niños y adultos²⁵. Existe evidencia que asocia el consumo de bebidas azucaradas con un incremento en el riesgo de obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), por lo que se hace necesario buscar estrategias para disminuir su consumo¹¹. La concentración de azúcar en forma de sacarosa o jarabe de glucosa es muy alta en bebidas azucaradas, pueden llegar a 14 g/100 ml, lo que se traduce en 28g/porción. La recomendación (firme) de la OMS²⁶ es que tanto en adultos como en niños la ingesta de azúcares libres sea menos del 10% de la ingesta calórica total, lo que corresponde a 50 g de azúcares en adultos, 30 a 34 g en preescolares, 37 a 42 g en escolares y 52 a 44 en adolescentes. Por lo tanto, una porción de bebida

puede llegar a constituir el 82% de la ingesta de azúcares en preescolares.

Al incluir edulcorantes no calóricos (ENC) en la formulación de bebidas y alimentos, se reemplaza el azúcar y así se reduce el aporte calórico de los mismos. La ingesta es segura, pero es necesario determinar la cantidad de edulcorantes en los alimentos y monitorear el consumo por la población, para determinar si están o no sobrepasando los IDA²⁷. La investigación científica, muestra que los edulcorantes artificiales son seguros para su uso en la población general. La mayoría de los estudios no encuentran efectos nocivos relacionados con la ingesta de edulcorantes, incluso cuando se consumen en grandes cantidades. Sin embargo, en poblaciones especiales, como las mujeres embarazadas, deberían limitar su uso utilizándolos con moderación²⁸.

Respecto al reemplazo de azúcar por ENC, existen estudios con resultados contradictorios, algunos indican un efecto beneficioso de su consumo en la pérdida de peso²⁹, otros estudios indican que el riesgo de obesidad aumenta³⁰. Existe gran consumo de ENC en Estados Unidos, tanto en adultos como en niños, sin embargo, los índices de sobrepeso y obesidad siguen siendo muy altos³¹. Un estudio realizado en México evidenció mediante una encuesta realizada en adultos, que el uso de edulcorantes no calóricos corresponde a una costumbre, más que una forma de evitar el incremento de peso³².

Existen estudios que sugieren que ENC pueden asombrosamente, estar relacionados con ganancia de peso y riesgo de diabetes tipo 2 a través de 3 potenciales mecanismos: (a) interferencia con la respuesta aprendida que contribuye al control de glucosa y homeostasis de energía; (b) interferencia con la microbiota intestinal, induciendo intolerancia a la glucosa, demostrado en estudios en modelo animal y en humanos (con 381 individuos no diabéticos que consumieron ENC por largo tiempo), y se produciría por modulación de la composición y función de la microbiota, contribuyendo a la desregularización metabólica³³; (c) interacción con receptores de sabor dulce lo que puede desencadenar secreción de insulina^{14,34}. Por otra parte, el consumo de bebidas endulzadas con ENC influye en los procesos psicológicos de forma que, con el tiempo, pueden aumentar la ingesta de calorías³⁵.

Miller y Perez³⁶ realizaron un meta-análisis y a partir de estudios observacionales encontraron que entre el consumo de edulcorantes no calóricos y peso o masa grasa no existe asociación, si existe una asociación positiva con el índice de masa corporal.

Los niños presentan preferencia por sabor dulce, desde muy temprana edad, sin embargo, la prolongada exposición a alimentos y bebidas de sabor extremadamente dulce tienen la capacidad de aumentar el umbral de dulzor y la preferencia por mayor concentración de azúcar o edulcorantes en comidas y bebidas. A pesar de que existe un mensaje de que la evidencia científica demuestra vínculos claros entre consumo de bebidas azucaradas y enfermedad,

existe información reciente que demuestra que el cambio a las bebidas endulzadas artificialmente no representa una opción saludable ya que el consumo de bebidas incluso “dietéticos” se ha vinculado a los aumentos en los riesgos de las mismas enfermedades³⁷.

El consumo de edulcorantes no calóricos produce alteraciones en el organismo. Entre las alteraciones fisiológicas observadas se encuentra una disminución en la liberación de la hormona incretina GLP-1, que ha sido implicada en la regulación de la ingesta de alimentos, los niveles de azúcar en la sangre y la protección del sistema cardiovascular. Si los niveles de GLP-1 son reducidos persistentemente por el consumo de edulcorantes artificiales, luego a largo plazo aumentan el riesgo de diabetes, enfermedad cardiovascular y accidente cerebrovascular, siguiendo el patrón exacto que se ha observado en estudios de cohorte en el largo plazo³⁷.

Los edulcorantes artificiales se introdujeron extensamente en las dietas con la intención de reducir la ingesta calórica y normalizar los niveles de glucosa en sangre sin comprometer el sabor dulce. Junto con otros cambios importantes que se produjeron en la nutrición humana, este aumento en el consumo de edulcorantes artificiales coincide con el aumento dramático de la obesidad y la epidemia de diabetes. Los investigadores sugieren que edulcorantes artificiales pueden haber contribuido directamente a aumentar la epidemia que ellos mismos estaban destinados a combatir. Además, los resultados apuntan a la necesidad de desarrollar nuevas estrategias nutricionales adaptadas al individuo a la vez que integren las diferencias personalizadas en la composición y función de la microbiota intestinal³³.

Se han propuesto tres vías principales para explicar la inesperada alteración metabólica que produce el consumo de edulcorantes no calóricos: éstos pueden interactuar con receptores de sabor dulce en el intestino, los que participan en la regulación de la absorción de glucosa y promueven la liberación de insulina a través de las vías incretinas; interfieren con la microbiota lo que puede inducir resistencia a la insulina por diferentes vías; podrían modular las respuestas cerebrales a través del eje del intestino-cerebro³⁴.

La glucosa y, en menor grado la fructosa, estimulan la liberación de incretina y el efecto parece estar mediado por el receptor del sabor dulce. La capacidad de los edulcorantes bajos en calorías para regular las funciones digestivas y la homeostasis de la glucosa es equívoca en la literatura con aparentes discrepancias entre la investigación en animales y los estudios en humanos. En los seres humanos, los edulcorantes bajos en calorías no han podido estimular la liberación de incretina o el vaciado gástrico, lo que no excluye un efecto sobre otras funciones digestivas³⁸.

Por otra parte, las personas que consumen bebidas con edulcorantes no calóricos se acostumbran a altos niveles de dulzor.

Los edulcorantes artificiales han estado en boga durante mucho tiempo y ahora son componentes de muchos alimentos procesados. Se han usado para controlar la obesidad y la diabetes mellitus. Si bien pueden reducir la ingesta calórica

per se, pueden no tener ningún efecto beneficioso sobre el control de la diabetes porque ellos mismos pueden alterar la sensibilidad a la insulina³⁹. Existe evidencia que indica que bebidas con edulcorantes no calóricos pueden contribuir al desarrollo de sobrepeso, resistencia a la insulina y diabetes tipos 2³³.

Para combatir el aumento de las enfermedades crónicas, numerosos gobiernos y autoridades públicas de todo el mundo se están centrando en estrategias destinadas a reducir el consumo de bebidas azucaradas. Varios países, incluidos Bélgica, Chile, Finlandia, Hungría, México, Francia, Estados Unidos (Filadelfia, Berkeley) y el Reino Unido, han implementado instrumentos públicos para disminuir su consumo, como sello de advertencia “alto en azúcar” (en Chile) y otros mecanismos que reducen la rentabilidad de las bebidas azucaradas (impuestos) no solo como un incentivo para la industria para reducir el contenido de azúcar de sus bebidas, sino que también como una fuente de financiamiento para programas de salud patrocinados por el estado.

Si bien es cierto la probabilidad de superar la ingesta diaria admisible de edulcorantes no calóricos a través del consumo de bebidas es extremadamente baja; la ingesta de otros tipos de productos que también han incorporado edulcorantes en el marco de la implementación de la Ley 20.606 (galletas, cereales, yogur, entre otros), nos hace suponer que existe un aumento en la ingesta diaria de este tipo de aditivos; lo que plantea la necesidad de desarrollar más investigaciones respecto a su consumo e inocuidad.

Una alimentación más saludable implica, entre otras cosas, disminuir el consumo de alimentos altos en azúcar; ello permite disminuir los umbrales sensoriales de dulzor y así, la preferencia por la intensidad del sabor dulce, lo que no se lograría con la incorporación de edulcorantes no calóricos. Con la implementación de la Ley 20.606, se esperaría que en Chile disminuyera gradualmente la cantidad de azúcar consumida y la concentración de sacarosa en alimentos procesados, así como se redujo gradualmente el contenido de sal en pan gracias a la Estrategia de Reducción Voluntaria de Sal/Sodio en el Pan, que proyectó la reducción gradual en 4 años, resultando exitosa. De acuerdo a Pineli y colaboradores⁴⁰ es posible reducir el contenido de azúcar añadido en néctares de fruta sin reemplazar por edulcorantes, con bajo impacto en sus características y aceptabilidad sensorial.

CONCLUSIÓN

Los néctares y bebidas de fantasía han disminuido la concentración de azúcar añadido en sus productos, quedando bajo el límite que se establece en el artículo 120 bis del Reglamento Sanitario de los Alimentos, y así no deben llevar la señal frontal de advertencia “alto en azúcares”. Sin embargo, para mantener el sabor dulce se utilizan edulcorantes no calóricos, los que en la actualidad se están investigando por sus posibles efectos adversos para la salud.

BIBLIOGRAFIA

1. Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver AJ, González-Jurado JA. Pathophysiology of obesity: Current view. *Rev Chil Nutr* 2017; 44(3): 226-233
2. Niero J, Hass de Melo A, Kozuchovski G, Tezza G. The impact of obesity on neurodegenerative diseases. *Life Sci* 2017; 182: 22-28
3. Yavuz M, Selcuk B. Predictors of obesity and overweight in preschoolers: The role of parenting styles and feeding practices. *Appetite* 2018; 120: 491-499
4. Ministerio de Salud. National Health Survey (Encuesta Nacional de Salud) 2009-2010. <http://www.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
5. Ministerio de Salud. National Health Survey (Encuesta Nacional de Salud) 2016-2017. <http://www.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
6. Anari R, Amani R, Veissi M. Sugar-sweetened beverages consumption is associated with abdominal obesity risk in diabetic patients. *Diabetes Metab Syndr* 2017; 11(2): S675-S678.
7. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health*. 2007; 97(4): 667-75.
8. Popkin BM, Kenan WR. The sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends and policy responses for diabetes prevention. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016; 4(2): 174-186.
9. Ortun V, López-Valcárcel B, Pinilla J. Tax on sugar sweetened beverages in Spain. *Rev Esp Salud Pública* 2016; 90: 1-13.
10. Araneda J, Bustos P, Cerecera F, Amigo H. Intake of sugar-sweetened non-alcoholic beverages and body mass index: A national simple of Chilean school children. *Salud Pública México* 2015; 57(2): 128-134.
11. Silva P, Durán S. Soft drinks, more than just a simple drink. *Rev Chil Nutr*. 2014; 41(1): 90-97.
12. Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario de los Alimentos. Dto. N° 977/96
13. Moordian A, Smith M, Tokuda M. The role of artificial and natural sweeteners in reducing the consumption of table sugar: A narrative review. *Clin Nutr* 2017; 18: 1-8.
14. Carcho M, Morales P, Ferreira I. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food Chem Toxicol* 2017; 107: 302-317.
15. Karalexi MA, Mitrogiorgou M, Georgantzi G, Papaevangelou V, Fessatou S. Non-nutritive sweeteners and metabolic health outcomes in children: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr* 2018; 197: 128-133.
16. Araújo JR, Martel F, Keating E. Exposure to non-nutritive sweeteners during pregnancy and lactation: Impact in programming of metabolic diseases in the progeny later in life. *Reprod Toxicol* 2014; 49: 196-201.
17. Ibi D, Suzuki F, Hiramatsu M. Effect of AceK (acesulfame potassium) on brain function under dietary restriction in mice. *Physiol Behav* 2018; 188: 291-297.
18. Lertrit A, Srimachai S, Saetung S, Chanprasertyothin S, Chailurkit L, Areevut C, Katekao P, Ongphiphadhanakul B, Sriphrapadang C. Effects of sucralose on insulin and glucagon-like peptide-1 secretion in healthy subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutrition* 55-56: 125-130.
19. Rother K, Conway E, Sylvestsky A. How non-nutritive sweeteners influence hormones and health. *Trends Endocrin Met* 2018; 29(7): 455-466.
20. Mesirow MS, Welsh JA. Changing beverage consumption patterns have resulted in fewer liquid calories in the diets of US children. *National health and nutrition examination survey 2001-2010. J Acad Nutr Diet*. 2015; 115(4): 559-566.
21. Nickelson J, Lawrence JC, Parton JM, Knowlden AP, McDermott R. What proportion of preschool-aged children consume sweetened beverages? *J Sch Health* 2014; 84(3): 185-194.
22. Araneda J, Lobos L, Olivares S, Oliva P, Quezada C, Sandoval P. Apparent intake of fruit, vegetables, and ultra-processed foods by the Chilean population. *Rev Chil Nut* 2017; 44(3): 276-282.
23. Kim JY, Prescott J, Kim KO. Emotional responses to sweet foods according to sweet liker status. *Food Qual Prefer* 2017; 59: 1-7.
24. Onaolapo AY, Onaolapo OJ. Food additives, food and the concept of 'food addiction': is stimulation of the brain reward circuit by food sufficient to trigger addiction? *Pathophysiology* 2018; 25(4): 263-276.
25. Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults. A systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2013; 98(4): 1084-1102.
26. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Sugars intake for adults and children. In: www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en/
27. Durán S, Córdón K, Rodríguez MP. Non-nutritive sweeteners risks, appetite and weight gain. *Rev Chil Nutr*. 2013; 40(3): 309-314.
28. Durán S, Salazar C, Espinoza J, Fuentealba F. Can we recommend nonnutritive sweeteners during pregnancy? *Rev Chil Nutr*. 2017; 44(1): 103-110.
29. Rogers PJ, Hogenkamp PS, de Graaf C, Higgs S, Lluch A, Ness AR, Penfold C, Perry R, Putz P, Yeomans MR, Mela DJ. Does low-energy sweetener consumption affect energy intake and body weight? A systematic review, including meta-analyses, of the evidence from human and animal studies. *Int J Obes* 2016; 40(3): 381-394.
30. Fowler SP, Williams K, Hazuda HP. Diet soda intake is associated with long-term increases in waist circumference in a biethnic cohort of older adults: the San Antonio Longitudinal Study of Aging. *J Am Geriatr Soc*. 2015; 63(4):708-715.
31. Sylvestsky AC, Jin Y, Clark EJ, Welsh JA, Rother KI, Talegawkar SA. Consumption of Low-Calorie Sweeteners among Children and Adults in the United States. *J Acad Nutr Diet*. 2017; 117(3): 441-448.
32. Bulman JF, Navarro J, Díaz E, Guzmán-Valdivia G, Rodríguez F. Intake of non-nutritive sweeteners in three distinct populations of adults in Mexico. *Rev Chil Nutr* 2018; 45(1): 45-49.
33. Suez J, Korem T, Zeevi D, Zilberman-Schapira G, Thaiss CA, Maza O, Israeli D, Zmora N, Gilad S, Weinberger A, Kuperman Y, Harmelin A, Kolodkin-Gal I, Shapiro H, Halpern Z, Segal E, Elinav E. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature*. 2014; 514: 181-186.
34. Pepino MY. Metabolic effects of non-nutritive sweeteners. *Physiol Behav* 2015; 152: 450-455.
35. Hill S, Prokosch M, Morin A, Rodeheffer A. The effect of non-caloric sweeteners on cognition, choice, and post-consumption satisfaction. *Appetite* 2014; 83: 82-88.
36. Miller P, Perez V. Low-calorie sweeteners and body weight and composition. A meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2014; 100: 765-777.
37. Swithers S. Artificial sweeteners are not the answer to childhood obesity. *Appetite*. 2015; 93: 85-90.
38. Meyer-Gerspach AC, Wölnerhanssen B, Beglinger C. Functional

- roles of low calorie sweeteners on gut function. *Physiol Behav.* 2016; 164: 479-481.
39. Purohit V, Mishra S. The truth about artificial sweeteners - Are they good for diabetics? *Indian Heart J.* 2018; 70: 197-199.
40. Pineli L, de Aguiar L, Fiusa A, Botelho R, Zandonadi R, Melo L. Sensory impact of lowering sugar content in orange nectars to design healthier, low-sugar industrialized beverages. *Appetite* 2016; 96: 239-244.