

Bebidas edulcorantes y su riesgo para la salud



**Q.F.B. Itzel Muñoz Jiménez
Dra. María de la Luz Sevilla González
Instituto Politécnico Nacional**

**Dr. Fernando Enrique García Arroyo
I.B.O. José Guillermo Sánchez Gonzaga
Dra. Laura Gabriela Sánchez Lozada
Instituto Nacional de Cardiología**

Resumen

Aunque las sensaciones primarias del gusto son los sabores: dulce, salado, ácido y amargo, la gran mayoría de las personas eligen los alimentos y bebidas con un gran sabor dulce, desde el punto de vista de salud, una opción para sustituir a estas bebidas son los edulcorantes no calóricos los cuales pueden ayudar para el control de algunas enfermedades crónicas ya que la población mexicana presenta un alto consumo de bebidas endulzadas calóricas como los refrescos, jugos y té con azúcar agregada y los edulcorantes no calóricos pueden sustituir fácilmente el dulce sabor del azúcar. Sin embargo, cuando se consumen bebidas no calóricas se recomienda tener una dieta correcta junto con actividad física, debido a que no existe evidencia científica que exista un edulcorante “perfecto”. Actualmente hay información acerca de los posibles riesgos y beneficios del uso de los edulcorantes que sustituyen al azúcar, sin embargo, es necesario más investigaciones científicas que aporten datos concluyentes sobre su efectividad y seguridad a largo plazo.

Palabras clave

Edulcorantes artificiales, bebidas endulzadas, beneficios, riesgo.

Abstract

Although the primary taste sensations are sweet, salty, sour and bitter, the vast majority of people choose foods and beverages with a great sweet taste. From a health point of view, one option to replace these beverages is non-caloric sweeteners which can help in the control of some chronic diseases since the Mexican population has a high consumption of caloric sweetened beverages such as soft drinks, juices and tea with added sugar and non-caloric

sweeteners can easily replace the sweet taste of sugar. However, when consuming non-caloric beverages, a proper diet is recommended along with physical activity, because there is no scientific evidence that a “perfect” sweetener exists. There is currently information about the possible risks and benefits of the use of sugar-substitute sweeteners, however, more scientific research is needed to provide conclusive data about their effectiveness and long-term safety.

Keywords

Artificial sweeteners, sweetened beverages, benefits, risk.

Introducción

A nivel mundial la gran mayoría de las personas tiende a inclinarse por consumir alimentos y bebidas con sabor dulce, lo que implica que potencialmente tienen grandes cantidades de sacarosa o jarabe de maíz alto en fructosa. El sobre consumo de estos productos es responsable de un gran número de enfermedades como la obesidad, diabetes, síndrome metabólico, y enfermedades cardiovasculares. Dichos efectos nocivos han llevado a buscar alternativas para sustituir el sabor dulce del azúcar de estos alimentos. Los edulcorantes no calóricos se pueden definir como un aditivo alimentario que proporciona un sabor dulce similar al del azúcar, sin tener el aporte calórico ni los efectos metabólicos de esta y por lo tanto no tienen un efecto sobre la glucemia. Para que se apruebe el uso de los edulcorantes no calóricos en los alimentos, es necesario realizar estudios para demostrar su seguridad, los cuales establecen que no tienen ningún efecto fisiológico, son inocuos y no tienen ningún efecto más allá de su poder endulzante.

Algunos organismos que han avalado la seguridad del consumo de los edulcorantes no calóricos en Estados Unidos son: la Administración de Alimentos y Medicamentos, Comité Mixto FAO/WHO de Expertos en Aditivos Alimentarios, Asociación Americana de la Diabetes, Academia de Nutrición y Dietética, Asociación Estadounidense del Corazón y en México la Secretaría de Salud.

Debido a la gran demanda de personas que son consumidoras de productos endulzados, el mercado de los edulcorantes calóricos y no calóricos ha ido creciendo durante las últimas tres décadas ya que actualmente se encuentran en miles de productos que llevan en sus ingredientes algún tipo de edulcorante el cual ayuda a potenciar su sabor. De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA) el mercado de los edulcorantes en México está teniendo algunos cambios, ya que la población mexicana ha adquirido nuevos hábitos alimenticios más saludables por lo que la mayoría de las personas optan por consumir algún sustituto de azúcar bajo en calorías y con gran poder endulzante, sin embargo, el consumo de los edulcorantes no calóricos no se ha estudiado del todo bien, ya que se sabe que son utilizados en los la mayoría de los productos alimenticios en combinaciones y cantidades no explícitas.

En la dieta mexicana las bebidas endulzadas son la principal fuente de hidratación ya que contienen agua, azúcares, electrolitos y vitaminas, sin embargo gran parte de la población mexicana no cumple con sus requerimientos de hidratación, ya que estas bebidas de hidratación, son bebidas endulzadas con altas concentraciones de azúcar, por lo que se consideró remplazar el consumo de bebidas endulzadas con gran aporte calórico por bebidas endulzadas

con edulcorantes no calóricos, esto con el fin de disminuir el sobreconsumo de calorías.

La jarra del buen beber realizado por la secretaria de salud indica cuales son las cantidades correctas que se deberían consumir de acuerdo a las bebidas que más se consumen en la población mexicana. En número uno se encuentra el agua potable la cual se recomienda beber de 6 a 8 vasos al día, en el lugar dos la leche semidescremada, descremada y bebidas de soya sin azúcar agregada, se recomienda beber 2 vasos como máximo al día, en número tres café y té sin azúcar que como máximo se deben consumir 4 tazas al día, en el lugar cuatro se encuentran las bebidas no calóricas con edulcorantes artificiales las cuales se recomienda no exceder el consumo de 2 vasos al día, en número cinco los jugos de fruta, leche entera, bebidas alcohólicas o deportivas y no se tiene que consumir más de medio vaso al día, finalmente en el lugar seis se encuentran los refrescos y aguas de sabor con edulcorantes calóricos, que especialmente estas bebidas se recomienda evitar su consumo.

México se encuentra a la cabeza a nivel mundial como consumidor de bebidas endulzadas con edulcorantes calóricos, siendo su consumo particularmente alto en el grupo de edad de diecinueve a veinte nueve años. Además, un poco más de un cuarto de las calorías totales de la dieta mexicana provienen de alimentos procesados con una alta energía y baja densidad de nutrientes, estos alimentos incluyen bebidas endulzadas, pasteles y bocadillos de alta densidad energética. Las bebidas endulzadas contribuyen más del 50% de los azúcares agregados y más del 10% de la ingesta total de energía a la dieta mexicana. Sin embargo, los refrescos

no son las únicas bebidas que tiene un alto contenido de azúcar, existen bebidas a base de jugos llamadas “aguas frescas” las cuales, a pesar de ser preparadas con frutas, se les agregan grandes cantidades de azúcar para endulzar. Como consecuencia del sobre consumo de estas bebidas ya sea en forma de refresco, jugos o agua frescas más de 24 mil personas mexicanas mueren por enfermedades relacionadas con la hipertensión arterial, síndrome metabólico y específicamente en el hígado puede producir: hígado graso no alcohólico, elevación de triglicéridos, depleción de ATP, inflamación y producción de ácido úrico.

El uso más común de los edulcorantes no calóricos en la industria alimentaria se basa principalmente en las bebidas gaseosas o refrescos sin calorías las cuales generalmente se encuentran en presentaciones como “light” o “zero”. Sin embargo, actualmente el consumo de estas bebidas se está asociando con el riesgo de padecer obesidad, ya que existe la hipótesis que los edulcorantes no calóricos no poseen un efecto saciador en comparación con el azúcar, dando como resultado comer en exceso.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el consumo de energía a partir de las bebidas endulzadas no debe superar más de 10% del aporte energético. Una de las ventajas del uso de los edulcorantes no calóricos es que son capaces de dar dulzura a las bebidas sin tener que aportar calorías, sin embargo, eso no quiere decir que las bebidas endulzadas sin aporte energético del todo sanas ya que en sus ingredientes pueden contener altas concentraciones de sodio o cafeína por lo que el consumo de estas debe ser moderado.

Tipos y principales características de los edulcorantes

Actualmente existen diferentes tipos de edulcorantes en el mercado por lo que hay muchas formas de poder clasificarlos, aunque pueden ser clasificados según por su función de su contenido calórico (calóricos o no calóricos) o según su origen (natural o artificial).

Los edulcorantes más utilizados en México por la industria alimentaria son: sacarina, ciclamato, aspartame, sucralosa, acesulfame K, estevia. Los edulcorantes no calóricos se utilizan casi únicamente a nivel industrial en productos, dietéticos, bebidas light o zero, productos bajos en calorías, postres dietéticos, algunas gomas para mascar, y endulzantes para café. En la tabla II se menciona el dulzor, utilización, características y la ingesta diaria media estimada (IDA) de algunos edulcorantes.

Es importante mencionar que, si se utiliza un edulcorante de origen natural, esto no quiere decir que tiene una mayor seguridad o eficacia, ya que en los grupos de los edulcorantes naturales que aportan calorías incluyen todos los sacáridos y entre lo más usados son: fructosa, glucosa y sacarosa.

La fructosa al igual que la sacarosa, se encuentra en el grupo de edulcorantes nutritivos reconocidos por la Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos. Las fuentes naturales principales donde se encuentran son: frutas, miel y verduras. La fructosa es un monosacárido simple, esto quiere decir que no se descomponen en otro compuesto más simple, es el edulcorante natural calórico más utilizado, y se encuentra como parte del disacárido sacarosa, es decir está forma-

Tabla I. Clasificación de edulcorantes

<i>Calóricos</i> <i>Proporcionan calorías</i> <i>(4 kcal/g)</i>	Naturales	Azúcar de palma, Miel de jarabe de arce, azúcar de coco.
	Artificiales	Jarabe de maíz de alto fructosa, caramelo, azúcar invertidos
<i>No calóricos</i> <i>Aportan menos de</i> <i>1 kcal/g)</i>	Naturales	Stevia, taumatina, pentadina, monelina
	Artificiales	Aspartame, sucralosa, sacarina, neotame, acesulfame K, ciclamato

Tabla II. Dulzor, usos, características y la ingesta diaria media estimada (IDA) de los edulcorantes consumidos en México.

<i>Edulcorante</i>	Dulzor (comparado con la sacarosa)	Usos en la industria alimentaria	Características	IDA
<i>Sacarina</i>	300	Se utiliza generalmente en bebidas gaseosas en presentaciones light o zero, mermeladas, productos horneados, aderezos para ensaladas, frutas en conservas, dulces, y goma de mascar.	Fue el primer edulcorante utilizado por lo tanto es el más antiguo. No aporta calorías, tiene un índice glucémico cero, y es apto para diabéticos.	5 mg/kg/día
<i>Ciclamato</i>	30	Bebidas gaseosas y como endulzante de mesa.	Es el segundo edulcorante más utilizado, es muy soluble en agua. Es el edulcorante con menos intensidad por lo que para potenciar su sabor se mezcla con la sacarina. Posee un índice glucémico cero y no aporta calorías.	5 mg/kg/día

<i>Aspartame</i>	200	Bebidas gaseosas en presentaciones light, goma de mascar, yogurt, jugos en polvo, leche, té y edulcorante de mesa.	Debido a su gran poder edulcorante se necesita una pequeña cantidad para los alimentos y bebidas por lo que ha sustituido casi por completo a la sacarina.	40 mg/kg/día
<i>Sucralosa</i>	400	Alimentos y bebidas en general, edulcorante de mesa	Tiene un sabor diferente al del azúcar, aunque es una forma modificada de la sacarosa no tiene calorías.	5 mg/kg/día
<i>Acesulfame K</i>	180 a 200	Gomas de mascar, postres horneados y gelatinas.	Por lo general se utiliza en combinación con el aspartame o sucralosa con el de obtener un efecto edulcorante sinérgico.	15 mg/kg/día
<i>Estevia</i>	300	Jugos, té, postres horneados y endulzante de mesa	Es un edulcorante natural ya que proviene de una planta y sus hojas pueden utilizarse en estado natural, solo es necesaria una pequeña cantidad de esta, no contiene calorías.	4 mg/kg/día

da por glucosa-fructosa, la cual también se utiliza ampliamente como endulzante.

Si bien la fruta tiene tres tipos de azúcares: glucosa, fructosa y la combinación de ambas (sacarosa), si la fructosa se ingiere de forma natural por ejemplo en frutas o verduras es más saludable que la fructosa añadida a las comidas procesadas o bebidas endulzadas, ya que en las frutas se obtiene además minerales, fibra y vitaminas, sin embargo, en las bebidas carbonatadas no se obtiene los mismos nutrientes, aunque la fructosa es utilizada como un sustituto del azúcar ya que no ejerce un efecto significativo sobre la glucemia o la insulinemia, sin embargo, actualmente a nivel mundial hay un alto consumo de fructosa añadida en diversos productos alimenticios ya que puede estar presente en forma de “jarabe de maíz” o “jarabe de maíz alto en fructosa” y tiene una formulación de 55% de fructosa con 41% de glucosa y 4% de otros azúcares la cual se utiliza principalmente para endulzar las bebidas azucaradas, tiene un gran poder endulzante mayor al de la sacarosa por que la ha desplazado casi por completo, es más económica y mucho más estable en los productos alimenticios. Si bien la fructosa tiene un amplio uso en la industria alimentaria y es comúnmente añadida a bebidas gaseosas, néctares, alimentos bajo en contenido calórico y alimentos libres de gluten, yogurt, helados, cereales, pasteles y alimentos procesados, ya que erradamente se ha hecho creer que por ser un edulcorante natural se puede consumir sin ninguna restricción.

La principal vía de metabolización de la fructosa es en el hígado la cual es transportada por el GLUT-5, la fructosa es fosforilada por la fructoquinasa (KHK) a fructosa-1-fosfato, la cual a su vez dividida

en gliceraldehido y dihidroxiacetona fosfato por la aldolasa β , la dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehido sirven como fuente no regulada de glicerol 3-fosfato y acetyl CoA en las diversas vías metabólicas como: gluconeogénesis, glicolisis, y lipogénesis, además cuando la fructosa es fosforilada a fructosa-1-fosfato hay una depleción de ATP, lo que conduce a incrementar las concentraciones de inosina, la cual es fosforilada a hipoxantina, xantina y finalmente la formación de ácido úrico. Por lo tanto, el sobre consumo de fructosa se ha relacionado con problemas como la obesidad, diabetes tipo II, hígado graso no alcohólico, hiperuricemia.

Impacto del uso de los edulcorantes no calóricos sobre la salud

Beneficios del uso de los edulcorantes no calóricos

El gran impacto que tiene el uso de edulcorantes naturales o artificiales en los alimentos y principalmente en las bebidas endulzadas, puede ser para bien, ya que pueden afectar a las características organolépticas, al consumo de energía y las características nutricionales, los edulcorantes en general han ganado lugar como una herramienta en la dieta ya que son capaces de proporcionar el dulce sabor del azúcar, a si el uso de los edulcorantes en los alimentos estimula el hambre y/o reduce la saciedad y, por lo tanto, facilita la ingesta.

Mecanismo de acción de los edulcorantes.

Se han propuesto múltiples mecanismos de cómo funcionan los edulcorantes dentro del cuerpo, y nuevos datos en modelos animales y humanos han proporcionado evidencia convincente donde los edulco-

rantes juegan un papel activo en el tracto gastrointestinal. Los receptores del sabor dulce T1R y la α -gustducina, responden no solo a los azúcares calóricos, como la sacarosa y la glucosa, sino también a los edulcorantes artificiales, como la sucralosa y el acesulfame K. El péptido similar al glucagón 1 (GLP-1), está presente en los seres humanos y animales, estos receptores no sólo están presentes en las papilas gustativas linguales, sino también son sintetizadas por las células L de la mucosa intestinal y actúan en el vaciado gástrico, así como en la secreción de insulina.

Estimulación de la fase cefálica por edulcorantes no calóricos.

La fase cefálica es aquella en donde el sabor, el olor o la visión de los alimentos estimula la respuesta en el sistema nervioso central el cual libera acetil colina y péptido liberador de gastrina con el fin de preparar al estómago para recibir los alimentos. Existen dos hipótesis la primera plantea que la falta de activación de las respuestas de la fase cefálica por los edulcorantes no calóricos puede aumentar el riesgo de obesidad, y la segunda que consiste en la activación de las respuestas de la fase cefálica, a través de la alimentación por productos dulces sin calorías estimula el apetito. Sin embargo, estas dos hipótesis carecen de evidencia científica suficiente.

Cambios en las propiedades osmóticas y nutritivas de los alimentos y bebidas.

El estómago proporciona señales de apetito basadas en el volumen, ya que la distensión gástrica se asocia con una mayor saciedad y los intestinos activan señales a nivel intestinal a partir de la presencia de nutrientes. Sin embargo, estas propiedades no son absolutas, ya que existen osmo-receptores

intestinales y quimiorreceptores gástricos. Por lo tanto, cuando se consume una bebida con un aporte calórico alto esto causara que el estómago se vacié más lentamente, independientemente de los efectos osmóticos.

Respuesta de péptidos gastrointestinales por lo edulcorantes no calóricos.

Los hidratos de carbono (dentro de los cuales están los azúcares) son un estímulo adecuado para la liberación de péptidos intestinales especialmente en la secreción del glucagón-1 (GLP-1), el cual juega un papel importante en el factor de saciedad como en la producción de hormonas que se producen en el intestino con la ingesta de los alimentos. Existe la hipótesis de que los edulcorantes no calóricos no permiten la liberación del GLP-1, esto da como resultado una menor saciedad y un sobre consumo de alimentos provocando una mayor ingesta de energía.

Controversia sobre el consumo de edulcorantes: posibles riesgos para la salud

El uso de edulcorantes tiene un gran impacto a nivel metabólico, ya que son añadidos como aditivos a comidas y bebidas, y esto puede favorecer principalmente a las características nutricionales, el consumo de energía y el peso corporal. Sin embargo, aún no se tiene información científica cierta la cual apoye su uso, ya que hay estudios epidemiológicos en los cuales la sustitución de las bebidas endulzadas calóricas por las no calóricas se relaciona con una mayor incidencia de obesidad, ya que si hay un sobreconsumo de estas bebidas en presentaciones como refrescos dietéticos, café y té hay un doble de riesgo de padecer obesidad en comparaciones que las personas que no

consumen estas bebidas[1]. En un estudio con roedores se encontró que la ingesta de alimentos y bebidas con edulcorantes acalóricos, se asoció con el incremento del apetito de los animales y esto provocaba una mayor ingesta de alimentos, aumento de peso corporal y acumulación de la grasa corporal[2]. Samurái et al. llevaron a cabo un estudio de cohorte durante 7 años y encontraron que hay mayor incidencia de padecer diabetes tipo 2 en aquellos sujetos que tenían un mayor consumo de refrescos con edulcorantes no calóricos, comparados con sujetos que los consumían con menor frecuencia[3]. En otro estudio donde se analizó a los edulcorantes no calóricos (sacarina, aspartame y sucralosa) sobre la microbiota en ratones, se demostró que paradójicamente la sacarina tiene un efecto más pronunciado en desarrollar intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, junto con un aumento de peso a largo plazo, debido a que modifican la composición y función de la microbiota en comparación con los otros edulcorantes no calóricos. De forma paralela en el mismo trabajo de investigación se estudió el consumo de sacarina a largo plazo en personas sanas. Se encontró una relación positiva entre la ingesta de sacarina con el aumento de peso, aumento del perímetro de la cintura e intolerancia a la glucosa[4]. Y finalmente desde la introducción de los edulcorantes existe el debate sobre los posibles riesgos de cáncer, ya que en un estudio que se realizó en ratas se encontró que especialmente las ratas macho desarrollaron tumores en la vejiga con un 7.5% de sacarina en su dieta[5].

Sacarina

La sacarina es una sustancia química con propiedades endulzantes 300 veces mayor que el azúcar común, es el endulzante no

calórico con más tiempo en el mercado y forma parte de la familia de fonamidas. En los años 70 la Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos (FDA) prohibió su uso, ya que se realizó un estudio en ratones el cual concluía que el consumo de sacarina podía causar cáncer de vejiga, debido a esto la sacarina fue retirada del mercado, sin embargo, había una disputa por el estudio, ya que el número de ratas utilizadas no eran estadísticamente significativo y utilizaban dosis de sacarina muy elevadas. Por lo que la FDA recomendó limitar el consumo de la sacarina y fue integrada nuevamente al mercado. Sin embargo en la actualidad sigue habiendo controversias sobre su uso en el mercado ya que en un estudio de casos y controles en China se analizó a pacientes con cáncer de vejiga y se llegó a la conclusión que el 3.9% de esta población consumía frecuentemente la sacarina[6]. Swithers et al. estudiaron el efecto de la glucosa y la ganancia de peso, comparando el efecto de la ingesta de yogur endulzado con glucosa al 20% contra yogur endulzado con sacarina 0.3% en ratas, se observó que los niveles de glucosa en sangre dentro de los 8-16 minutos después de la ingesta aumentaban significativamente en aquellas ratas que consumieron el yogurt endulzado con sacarina además de que los animales mostraban una mayor ganancia peso, esto debido a que los niveles de GLP-1 eran menores en con comparación con el grupo que tenía glucosa como endulzante produciendo menos saciedad y por lo tanto aumentando la ingesta de alimento en los animales que consumieron sacarina.

Aspartame

El aspartame es 200 veces más dulce que el azúcar común, es un polvo blanquecino, poco soluble en agua y está compuesto de

dos aminoácidos: ácido aspártico y la fenilalanina. Se han realizados diversos estudios experimentales, clínicos y epidemiológicos y así como estudios de vigilancia después de la comercialización del aspartame, ya que uno de sus productos de degradación es el metanol que es metabolizado produciendo formaldehído y es considerado una molécula altamente carcinógena. Si bien la prevalencia de intoxicación aguda por el aspartame tiende a ser baja, ha habido una gran aceptación como endulzante, sin embargo este edulcorante es capaz de modificar la microbiota, ya que en un estudio en humanos con dieta baja en grasa/alta en fibra, el consumo de edulcorantes como el aspartame, modificó significativamente la composición de la microbiota[7]. En otro estudio se examinó el impacto del consumo crónico de dosis bajas de aspartame (5-7 mg/kg) en ratas durante 8 semanas, observándose que el aspartame elevó las concentraciones de glucosa e insulina en ayunas, así como cambios en la composición de la microbiota intestinal[8].

Kuk y Brown determinaron si el consumo del azúcar (sacarosa y fructosa) contra los edulcorantes no calóricos (aspartame y sacarina) en humanos, presenta una asociación con la tolerancia a la glucosa y aumento del índice de masa corporal. Hubo una asociación significativa entre el aspartame y el índice de masa corporal, también se presentó intolerancia a la glucosa y mayor glucosa en ayunas, ya que el aspartame alteraba la microbiota intestinal[9]. En otro estudio Gut et al. desarrollaron un modelo en ratones de seis semanas, los cuales fueron divididos en dos grupos: el grupo control (agua pura) y el grupo que recibía 0.96 mg/mL de aspartame en su bebida durante 18 semanas. Se observó que los ratones que consumían aspartame

ganaron más peso, presentaban mayores concentraciones del TNF- α (factor de necrosis tumoral alfa) el cual provocaba una baja señalización con los receptores de insulina y como consecuencia conduciría a resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa.[10]. Por otro parte, Soares et al. realizaron un estudio en ratas con 9,10 y 11 días de gestación, las cuales consumían agua y otra recibieron agua más 14 mg/kg de aspartame en su bebida por 20 días, se encontró que aquellas ratas embarazadas que recibían aspartame, tenían menor peso durante el embarazo, un menor peso fetal y reducción del peso de la placenta, ya que la ingestión progresiva del aspartame puede resultar en una acumulación de metabolitos como el formaldehído provocando malformaciones en los fetos de las ratas[11].

Acesulfame K

El acesulfame K es un polvo cristalino, 200 veces mayor dulce que el azúcar común y es el resultado de una reacción química entre el ácido acetoacético y el potasio. Si bien el uso del acesulfame K cuenta con evidencia científica que respalda su uso, existe también evidencia científica la cual demuestra efectos dañinos a la salud. Bryant et al. estudiaron las concentraciones de glucosa en personas sanas durante 4 días, las cuales recibieron en ayunas 45 gramos de glucosa, 45 gramos de glucosa-150 mg de aspartame, 45 gramos de glucosa – 20 miligramos de sacarina o 45 gramos de glucosa-85 miligramos de acesulfame K. Se demostró que aquellos sujetos que recibían glucosa-acesulfame K presentaban una mayor respuesta glucémica debido a que se activan receptores de sabor dulce en el intestino, lo que provoca un aumento de la absorción de la glucosa, en comparación con aquellos sujetos que solo recibieron glucosa[12]. En otro estudio realizado por

Yin Lin et al. estudiaron el efecto del acesulfame K en islotes pancreáticos, por lo que incubaron islotes pancreáticos de ratas en diferentes medios que contenían 15 mM, 7.5 mM y 2.5 mM de acesulfame K con una concentración fija de glucosa 15 mM, esto produjo un aumento de insulina dosis dependiente del acesulfame K en los islotes incubados, sugiriendo que el acesulfame K potencia la liberación de insulina inducida por glucosa[13].

Conclusión

El uso de los edulcorantes calóricos, especialmente la fructosa, está presente en diferentes productos comestibles en el mercado, si bien ayudan a potenciar y mejorar el sabor de los alimentos, su uso tiene que ser controlado o limitado, ya que hay evidencia científica que concluye que el sobreconsumo de los alimentos procesados y bebidas endulzadas está asociado con la obesidad, diabetes tipo II e hígado graso no alcohólico, por lo tanto es importante que en estos productos alimenticios se puedan ver el contenido de azúcares agregados en sus etiquetas de información nutricional, para poder conocer cuáles son las opciones y diferencias entre los productos que están a la venta para su uso correcto y brindar información clara hacia los consumidores.

Los edulcorantes no calóricos son aditivos que son utilizados en alimentos y bebidas, para proporcionar un sabor dulce. Sin embargo, el consumo regular de las bebidas endulzadas que contienen endulzantes no calóricos se asocia con aumento del consumo de alimentos, obesidad abdominal, resistencia a la insulina y/o intolerancia a la glucosa. La información que se tiene disponible sobre los edulcorantes no calóricos, podría ser difundida

por medios de comunicación, esto con el fin de saber cuáles son los efectos y beneficios derivados de su consumo. A pesar de que el uso de los edulcorantes no calóricos se hace cada vez mayor en nuestro país, con el fin cuidar la condición de salud de las personas, se carecen de estudios científicos sólidos que confirmen si realmente son beneficiosos para la salud, ya que la población mexicana necesita de estos conocimientos certeros y confiables, de todos los tipos de edulcorantes que se encuentran actualmente en el mercado esto para poder hacer una elección adecuada de ellos, dependiendo de sus necesidades.

Bibliografía

- [1] S. P. Fowler, K. Williams, R. G. Resendez, K. J. Hunt, H. P. Hazuda, y M. P. Stern, "Fueling the obesity epidemic? Artificially sweetened beverage use and long-term weight gain", *Obesity*, vol. 16, núm. 8, pp. 1894–1900, ago. 2008.
- [2] S. E. Swithers, A. A. Martin, y T. L. Davidson, "High-intensity sweeteners and energy balance", *Physiol. Behav.*, vol. 100, núm. 1, pp. 55–62, abr. 2010.
- [3] G. M. Singh *et al.*, "Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010.", *Circulation*, vol. 132, núm. 8, pp. 639–66, ago. 2015.
- [4] S. J *et al.*, "Artificial Sweeteners Induce Glucose Intolerance by Altering the Gut Microbiota", *Nature*, vol. 514, núm. 7521, 2014.
- [5] J. M. Taylor, M. A. Weinberger, y L. Friedman, "Chronic toxicity and carcinogenicity to the urinary bladder of sodium

- saccharin in the in utero-exposed rat”, *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, vol. 54, núm. 1, pp. 57–75, jun. 1980.
- [6] Y. Yu et al., “Risk factors for bladder cancer: A case-control study in Northeast China”, *Eur. J. Cancer Prev.*, vol. 6, núm. 4, pp. 363–369, 1997.
- [7] G. D. Wu *et al.*, “Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes”, *Science (80-.)*, vol. 334, núm. 6052, pp. 105–108, oct. 2011.
- [8] M. S. A. Palmnäs *et al.*, “Low-dose aspartame consumption differentially affects gut microbiota-host metabolic interactions in the diet-induced obese rat”, *PLoS One*, vol. 9, núm. 10, oct. 2014.
- [9] J. L. Kuk y R. E. Brown, “Aspartame intake is associated with greater glucose intolerance in individuals with obesity”, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, vol. 41, núm. 7, pp. 795–798, mar. 2016.
- [10] S. S. Gul *et al.*, “Inhibition of the gut enzyme intestinal alkaline phosphatase may explain how aspartame promotes glucose intolerance and obesity in mice”, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, vol. 42, núm. 1, pp. 77–83, 2017.
- [11] G. S. Portela, R. Azoubel, y F. Batigália, “Effects of aspartame on maternal-fetal and placental weights, length of umbilical cord and fetal liver: A kariometric experimental study”, *Int. J. Morphol.*, vol. 25, núm. 3, pp. 549–554, 2007.
- [12] C. E. Bryant, L. K. Wasse, N. Astbury, G. Nandra, y J. T. McLaughlin, “Non-nutritive sweeteners: No class effect on the glycaemic or appetite responses to ingested glucose”, *Eur. J. Clin. Nutr.*, vol. 68, núm. 5, pp. 629–631, 2014.
- [13] Y. Liang, G. Steinbach, V. Maier, y E. F. Pfeiffer, “The effect of artificial sweetener on insulin secretion: 1. The effect of Acesulfame K on insulin secretion in the rat (studies in vivo)”, *Horm. Metab. Res.*, vol. 19, núm. 6, pp. 233–238, 1987.