

# Efectos en la salud de los edulcorantes calóricos y no calóricos

*Health effects of caloric and non-caloric sweeteners*

<https://doi.org/10.47286/01211463.617>

**Yennifer Arango Ciro<sup>1</sup>**  
**Maria Camila Aristizábal Holguín<sup>1</sup>**  
**Valeria Hincapié<sup>1</sup>**  
**Ana María Aristizábal Montoya<sup>2</sup>** 

**Cómo citar en APA:** Arango Ciro, Y., Aristizábal Holguín, M. C., Hincapié, V. y Aristizábal, A. (2025). Efectos en la salud de los edulcorantes calóricos y no calóricos. *Revista Universidad Católica de Oriente*, 35(53), 54-73. <https://doi.org/10.47286/01211463.617>

1 Semillerista, estudiante de Nutrición y Dietética de la Universidad Católica de Oriente

2 Ingeniera de Alimentos, Magíster en Innovación Alimentaria y Nutrición. Coordinadora del semillero Alimentación y Nutrición Humana (A&NH), docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Oriente.

**Dirección de correspondencia:** [aaristizabal@uco.edu.co](mailto:aaristizabal@uco.edu.co)

## **Resumen**

El consumo excesivo de azúcares se ha considerado un factor de riesgo para la salud, lo que ha dado paso a que muchos de los alimentos y bebidas disponibles en el mercado contengan la adición de edulcorantes no calóricos. Esta investigación buscó recopilar información precisa y amplia sobre los efectos de los edulcorantes calóricos y no calóricos en la salud humana, dada la falta de reportes disponible respecto a los efectos del consumo en personas sanas y con enfermedades no transmisibles como obesidad, diabetes, síndrome metabólico, etc. El interés se centró en narrar, de acuerdo con los hallazgos de investigaciones científicas, el impacto de su consumo, para lo cual se consultaron diversas investigaciones donde se encontraron diferentes perspectivas y resultados. La mayoría de las evidencias encontradas son las que han sido estudiadas en animales; sin embargo, los estudios realizados en humanos tienen como resultado contrariedad frente al control de peso y la disminución de grasa corporal que se relacionan estrechamente con los niveles de glicemia en sangre. Algunas investigaciones sugieren que los edulcorantes no son absorbidos en su totalidad en el intestino delgado lo que desencadena alteraciones en la microbiota intestinal.

### **Palabras clave**

Edulcorantes calóricos, Edulcorantes no calóricos, Enfermedades no transmisibles, Obesidad, Resistencia a la insulina.

## **Abstract**

Excessive sugar consumption has been considered a health risk factor, leading many foods and beverages available on the market to contain non-caloric sweeteners. This research aimed to gather accurate and comprehensive information on the effects of caloric and non-caloric sweeteners on human health, given the lack of available reports regarding the effects of consumption in healthy individuals and those with non-communicable diseases such as obesity, diabetes, metabolic syndrome, etc. The focus was on narrating, according to the findings of scientific research, the impact of their consumption. Various studies were consulted, revealing different perspectives and results; some present the negative medium- and long-term consequences of consumption. However, most evidence is from animal studies, and the studies conducted on humans to understand the effectiveness of controlling weight and reducing body fat, as well as their effects on blood glucose levels, are contradictory. Some suggest that sweeteners may be helpful, while others indicate that non-caloric sweeteners are not fully absorbed in the small intestine, leading to alterations in the gut microbiota.

### **Keywords**

Caloric sweeteners, Non-caloric sweeteners, Non-communicable diseases, Obesity, Insulin resistance.

## **Introducción**

Los edulcorantes son sustancias que aportan un sabor agradable a los alimentos con el objetivo de endulzar, siendo ampliamente empleados por la industria alimentaria (Jácome Pilco et al., 2023). Son un grupo químicamente heterogéneo de aditivos que comprende compuestos naturales y artificiales que, al ser agregados a los alimentos, proporcionan diferentes grados de sabor dulce, pero con un considerable menor aporte de energía (Samaniego-Vaesken et al., 2020).

Organismos científicos y reguladores internacionales como la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) de EE.UU, la ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) de Argentina y la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) en la Unión Europea evalúan la seguridad del consumo de los edulcorantes en aspectos como carcinogenicidad, inmunotoxicidad, genotoxicidad, neurotoxicidad, mutagenicidad y toxicidad reproductiva y de desarrollo antes de considerarlo como aditivo alimentario listo para comercialización (Serra-Majem et al., 2018). Esto ha derivado en la aprobación de edulcorantes no calóricos como acesulfame K, advantamo, aspartamo, taumatina, ciclamatos, neohesperidina neotamo, acarina, sal de aspartamo acesulfamo, glucósidos de esteviol, sucralosa, entre otros (Serra-Majem et al., 2018).

Es importante considerar que existen limitaciones a la hora de evaluar la seguridad del consumo de aditivos en humanos. Esto debido a que la mayoría de los estudios se realizan en modelos animales o in vitro. Los autores destacan que las sustancias reaccionan de diferentes maneras según las características celulares de cada organismo. El nivel de exposición y la sensibilidad individual son factores determinantes a la hora de evaluar si sustancias como los aditivos tienen potencial tóxico (Santos Kraemer et al., 2022).

La sacarosa (azúcar de mesa), compuesta de fructosa y glucosa en proporciones iguales, es fundamental en nuestra dieta ya que el metabolismo de la glucosa es necesario para producir trifosfato de adenosina (ATP), es decir, la energía que requiere el cuerpo para realizar los procesos vitales (Castro-Muñoz et al., 2022). Se ha encontrado que las personas que comen más alimentos con alto contenido de azúcares a menudo consumen más calorías y menos nutrientes de los que necesitan (Dahl et al., 2020).

La principal desventaja del azúcar común, que es elaborado a partir de jugo de caña de azúcar, es la carencia de compuestos beneficiosos adicionales, como componentes bioactivos que aporten beneficios a la salud y que podrían mejorar su valor nutricional. Del proceso de la refinación del jugo de caña de azúcar se obtienen subproductos como azúcares de caña no centrífugos, panela y melaza. Estos contienen varias moléculas bioactivas, incluidos glucósidos flavonoides y ácidos fenólicos, lo que posteriormente llevó a varios otros autores a recomendar los azúcares no centrífugos para sustituir los azúcares refinados. Por la misma razón, las alternativas de edulcorantes naturales son cada vez más atractivas para los consumidores (Castro-Muñoz et al., 2022).

Se cree que el consumo de azúcar causa una variedad de enfermedades, aunque no hay suficiente evidencia de que el consumo de azúcar sea, por sí mismo, un factor significativo en el desarrollo de enfermedades del corazón, diabetes, hipoglucemia o hiperactividad. Sin

embargo, consumir una gran cantidad de azúcar puede agregar muchas calorías a la dieta, lo que contribuye al desarrollo enfermedades como la obesidad, que es un factor de riesgo para otros problemas de salud (Dahl et al., 2020).

Los edulcorantes artificiales se emplearon inicialmente como remedio para la diabetes debido a su naturaleza indigerible y a la falta de respuesta de la insulina a su consumo. A diferencia de los azúcares naturales, como la sacarosa, los edulcorantes no calóricos no provocan aumentos glucémicos, ingesta calórica ni perjuicios para la microbiota dental, y responden a las necesidades y preferencias dietéticas de los consumidores modernos, en particular, aquellos con obesidad, diabetes o saprodoncia (Chen et al., 2023).

Por esta razón, los alimentos reformulados con edulcorantes tienden a ser percibidos como “más saludables”, y tienden a ser consumirlos en exceso (González-rodríguez et al., 2021). En la actualidad se presenta un aumento de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, el sobrepeso, diabetes, resistencia a la insulina, etc., esto hace que las personas opten por tratar de manejarlas desde la alimentación, considerando los edulcorantes una opción favorable para consumir menos azúcar. Sin embargo, los edulcorantes no calóricos no cuentan con el efecto saciador, por lo que el cuerpo puede caer en exceso en el consumo (Opstal et al., 2019).

Las enfermedades no transmisibles (ENT), incluidas cardiopatías coronarias, accidentes cerebrovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades pulmonares crónicas representan en su conjunto casi el 70 % de las defunciones en todo el mundo (World Health Organization, 2019).

Estas patologías son el principal resultado de un conjunto de malos hábitos alimentarios y sedentarismo (Viveros et al., 2022) y el uso de edulcorantes no calóricos cada vez es más popular por la recomendación que ayudan a regular la alteración de homeostasis de la glucosa y ayuda en la pérdida de peso (Pérez, 2023).

El sobrepeso es una condición de depósitos excesivos de grasa; y la obesidad es la enfermedad crónica compleja definida por depósitos excesivos de grasa que pueden perjudicar la salud. La obesidad puede provocar un mayor riesgo de diabetes tipo 2 y enfermedades cardíacas, las cuales afectan la salud ósea, la reproducción y aumentan el riesgo de ciertos cánceres. La obesidad influye en la calidad de vida, como dormir o moverse (WHO, 2024).

El aumento de sobrepeso y obesidad se atribuye generalmente a un alto consumo de bebidas azucaradas, ya que se sustituye la ingesta de bebidas saludables como agua, jugos de frutas naturales sin azúcar, incluso leche, por lo que el consumo de calcio y otros nutrientes han disminuido (Quitral et al., 2019)

La diabetes, por su parte, es una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza por los niveles altos de glucosa en sangre, con el tiempo provoca daños graves en el corazón, vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios. La más común es la diabetes tipo 2, y generalmente se presenta en adultos. Esta ocurre cuando el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no produce suficiente. En las últimas tres décadas, la prevalencia de la diabetes tipo 2 ha aumentado dramáticamente en países de todos los niveles de ingresos (WHO, 2019).

Según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2023) entre 2000 y 2019, hubo un aumento del 3 % en las tasas de mortalidad por diabetes estandarizadas por edad. En los países de ingresos medianos bajos, la tasa de mortalidad por diabetes aumentó un 13 % y, por el contrario, la probabilidad de morir por cualquiera de las cuatro principales enfermedades no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas o diabetes) entre los 30 y los 70 años disminuyó un 22 % a nivel mundial.

Ahora bien, cada vez más grupos de poblaciones se ven involucradas en el consumo de los edulcorantes y sus efectos; un estudio observacional de cohortes muestra como resultado que hay una posible asociación entre el alto consumo de edulcorantes durante la gestación y los lactantes con mayor IMC al año (Serra-Majem et al., 2018). Los cambios recientes en el estilo de vida en los países de América Latina han incluido un aumento sustancial en la ingesta de edulcorantes, particularmente de las bebidas. La evidencia de múltiples estudios ha documentado una mayor incidencia y prevalencia de exceso de peso corporal entre los consumidores habituales de bebidas calóricas azucaradas, en comparación con los no consumidores (Santana-Jiménez et al., 2023).

Una alimentación más saludable implica, entre un conjunto de cosas, disminuir el consumo de alimentos altos en azúcar; permitiendo reducir los umbrales sensoriales de dulzor, logrando así, bajar la preferencia por la intensidad del sabor dulce, lo que no se lograría con la incorporación de edulcorantes no calóricos (Quitral et al., 2019). Por lo general el consumidor desconoce que los alimentos y bebidas pueden contener ingredientes que contrarrestan el dulzor, por ejemplo, el antagonista del receptor del sabor dulce lactisol (2-(4-metoxifenoxi) propanoato de sodio. Si bien, al preocuparse por la salud alcanzan a comprender la información brindada en la lista de ingredientes de los alimentos y generar tranquilidad las declaraciones más sencillas en el contenido de nutrientes (Serra-Majem et al., 2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), 2023 recomienda que el consumo de azúcares libres represente menos del 10 % de la ingesta calórica total diaria; a su vez, la industria alimentaria cada vez busca la mejor manera de sustituir la cantidad de azúcar consumido y al mismo tiempo satisfacer los gustos de los consumidores.

Existe evidencia de que la densidad energética impulsa la preferencia por los alimentos y no propiamente el sabor dulce, esto se debe a que los mecanismos cerebrales para la recompensa de los alimentos y el apetito evolucionaron bajo presiones para protegernos de la escasez (González-rodríguez et al., 2021). Esto puede generar una confusión por parte de los consumidores, causando que la adición a los edulcorantes sobrepase la ingesta requerida. Además, el consumo regular de edulcorantes puede alterar las regiones cerebrales que están relacionadas con la recompensa, por lo que limita la capacidad del cerebro para predecir las consecuencias de sensación dulce y aminora las respuestas a los edulcorantes calóricos (Limaymanta Yupanqui & Escobar Escobar, 2021).

Las bebidas azucaradas y, en general, todos los alimentos ricos en carbohidratos refinados o azúcares añadidos son capaces de poner en marcha mecanismos de recompensa en el sistema nervioso central (SNC) análogos a los inducidos por el consumo de drogas psicoactivas. Debido a su rápida absorción y entrega de carbohidratos simples al SNC, las bebidas azucaradas son

particularmente propensas a estimular señales de recompensa y contribuir a la “adicción a la comida”. De hecho, las recompensas del azúcar pueden ser comparables, y a veces son incluso más fuertes a las presentes en personas con problemas de dependencia o abuso de sustancias (Santana-Jiménez et al., 2023)

La gran mayoría de personas eligen alimentos y bebidas con sabor dulce, sin embargo, en nuestra naturaleza las sensaciones del gusto también son el salado, ácido y amargo, pero el que prima en el gusto de los consumidores ha sido el dulce. La industria ha buscado reemplazar el azúcar refinada por los edulcorantes, con el fin de tener un mejor control con las enfermedades crónicas no transmisibles; si bien los edulcorantes son muy utilizados en la actualidad, no hay certeza sobre los efectos y cantidades adecuadas para el consumo (Muñoz Jiménez et al., 2020). También existen emociones positivas relacionadas con los alimentos dulces lo que provoca una mayor preferencia por este sabor. Pero no existe evidencia científica que demuestre que el consumo de azúcar produce adicción (Quitral et al., 2019).

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 psicológico, son inocuos y no tienen ningún efecto más allá de su poder endulzante (Muñoz Jiménez et al., 2020). Esta investigación se propuso analizar los efectos en la salud de los edulcorantes calóricos y no calóricos según la evidencia científica mediante revisión narrativa.

### ***Características y tipos de edulcorantes (calóricos y no calóricos)***

Los edulcorantes son sustancias capaces de sustituir el dulzor característico del azúcar, estos se clasifican según su origen, su contenido calórico que corresponde a los calóricos y no calóricos y también se clasifican según su estructura química (Manzur-Jattin et al., 2020).

Los edulcorantes calóricos que aportan 4 kcal por cada gramo de producto están categorizados como azúcares sacarosa, glucosa, dextrosa, lactosa, maltosa, galactosa y trehalosa, tagatosa. De manera natural se encuentran en el azúcar de palma o de coco, miel, jarabe de arce y jarabe de sorgo. Por otra parte, se encuentran los azúcares modificados como el Jarabe de maíz de alto fructosa, caramelo, el azúcar invertido, así como los alcoholes de azúcar Sorbitol, xilitol, manitol, eritriol malitol, isomaltosa, lactitol, glicerol.

Con relación a los edulcorantes no calóricos, es decir que aportan menos de 1 kcal por gramo, se encuentran los naturales como luóhàn guǒ, estevia, taumatina, pentadina, monelina, brazzeina y los artificiales como aspartame, sucralosa, sacarina, neotame, acesulfame K, ciclamato, alitamo, advantamo, neohesperidina (Alejos de Domingo, 2018).

El consumo de edulcorantes no calóricos (ENC) ha aumentado en todo el mundo, especialmente en adultos, pero aún el conocimiento sobre estos entre la población es bajo. Un estudio realizado en 741 adultos irlandeses mostró que el 73,5 % de los participantes conocían los edulcorantes no calóricos, sin embargo, pudieron identificar en promedio solo dos de todas los aprobados para su uso en Europa. Al mismo tiempo el 89,2 % informó desconocer la ingesta diaria aceptable (IDA) (Romo-Romo et al., 2022).

En Estados Unidos y Canadá, en los años setenta, la sacarina se retiró del mercado debido a estudios que indicaban su poder carcinogénico en ratas que consumían cantidades entre 5,0 y 7,5 % en relación con su dieta, durante 1 a 5 años. El mismo año otra investigación reportó incidencia de cáncer de vejiga, también en ratas; sin embargo, el efecto no se le atribuyó en específico al edulcorante, por lo tanto, la FDA volvió a permitir su comercialización para consumo en adultos y niños cuidando la ingesta hasta 5 mg/kg/día. Por otra parte, la sacarina es considerada el edulcorante artificial más antiguo (Stephens Camacho et al., 2018)

El aspartame, al momento de ser metabolizado, se descompone en tres compuestos orgánicos: fenilalanina (50 %), ácido aspártico (40 %) y metanol (10 %): dos de ellos son tóxicos para las células del cerebro, además, favorece la acumulación de glutamato. Esto conlleva a una toxicidad y degeneración celular en el cerebro. El aspartame apareció en 1965 y contener fenilalanina, (aminoácido que no puede ser metabolizado por personas con fenilcetonuria) hace que no sea apto para todos los consumidores. Se ha encontrado que el consumo de aspartame se relacionó con una condición de dolor crónico conocida como fibromialgia, comprobado con dos casos de pacientes entre 47 y 50 años que fueron diagnosticados con esta enfermedad. Según los criterios del Colegio Americano de Reumatología (ACR, por sus siglas en inglés), quienes consumían 160 mg/día de aspartame dejaron de presentar los síntomas de fibromialgia luego de retirar este edulcorante de la dieta (Stephens Camacho et al., 2018).

La sucralosa está presente en la mayoría de las bebidas y alimentos procesados, por lo que es el edulcorante de mayor consumo, esta se elimina principalmente por vías urinarias y heces fecales ya que aproximadamente el 85 % de esta no es metabolizada. Se ha presentado evidencia cuestionando la seguridad de este edulcorante, ya que se ha demostrado que a largo plazo puede tener efectos adversos, desde dolores de cabeza agudos hasta daño tisular e inflamación hepática (Stephens Camacho et al., 2018).

La sucralosa en estudios in vitro muestra que inhibe la respuesta inflamatoria, provocando una disminución de la respuesta humoral. lo que puede provocar un aumento de la susceptibilidad frente a agentes externos. Además, los edulcorantes nutritivos como la sacarosa pueden potenciar la respuesta inflamatoria celular que puede favorecer la defensa contra agentes infecciosos (Rosales-Gómez et al., 2018).

Hay estudios recientes que han mostrado ciertas propiedades adictivas de la sacarosa, que puede ser similar a la de ciertas drogas, lo que hace referencia a que ciertos edulcorantes como la sacarosa y otros azúcares pueden ser adictógenos (Velasco et al., 2019). La ingesta diaria admisible (IDA) es un recurso bastante útil para identificar y evitar posibles excesos en la ingesta de los edulcorantes, algunos valores sobre la IDA en mg/Kg de peso corporal día para edulcorantes no calóricos reportados son acesulfame-k 15, aspartamo 40, sacarina 5, sucralosa 15 y glicósidos de esteviol (estevia) 4 (Cavagnari, 2019).

Todos los ENC utilizados hoy han sido objeto de varias pruebas de seguridad minuciosas antes de su aprobación. Estas pruebas toxicológicas se realizan en animales ya que por cuestiones éticas no pueden ser llevadas a cabo en seres humanos. En ellas se emplean concentraciones crecientes del ENC por evaluar para detectar los posibles efectos adversos ocasionados frente

a distintas dosis del aditivo. Las dosis más altas se utilizan para asegurar la identificación de los posibles efectos adversos. Las concentraciones menores se usan para identificar aquella dosis máxima diaria que no cause efectos adversos, también llamada "NOAEL" (Cavagnari, 2019).

Los edulcorantes artificiales se introdujeron en las dietas para 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 (Quitral et al., 2019).

Las principales fuentes de azúcares agregados en la dieta se destinan a las bebidas azucaradas como refrescos, bebidas energéticas, bebidas deportivas, café, té, bebidas alcohólicas y agua aromatizadas o saborizadas. Estos productos proporcionan casi la mitad del total de azúcar agregado y cerca de un tercio de los azúcares añadidos están en meriendas y dulces como postres a base de granos, postres lácteos como helados, dulces, mermeladas, jarabes, entre otros (Dahl et al., 2020).

El consumo de bebidas azucaradas en menores es alto, aproximadamente 70 % de niños entre 2 y 19 años las consumen diariamente, y 90 % de niños de 3 a 5 años. En un estudio realizado en Chile, con escolares de 8 a 12 años 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 fiestas. 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 (Quitral et al., 2019).

Las bebidas, específicamente las carbonatadas dietéticas, constituyen la mayor proporción del consumo de edulcorantes bajos y sin calorías (LNCS, siglas en inglés) en todo el mundo, seguidas por los edulcorantes de mesa no calóricos y los alimentos que contienen LNCS (Samaniego-Vaesken et al., 2018b).

Actualmente, los alimentos procesados juegan un papel importante en el exceso de ingesta de azúcar, se dice que aproximadamente el 90 % del consumo promedio total de azúcar proviene de alimentos ultra procesados como jugos de frutas, jarabes concentrados, bebidas gaseosas y deportivas, productos de panadería, entre otros, que a menudo contienen en índices elevados de sacarosa que oscilan entre 50 y 1000 gramos/litro. Las bebidas más populares como bebidas energéticas, refrescos, zumos de frutas, dependiendo del tipo de bebida, contienen contenidos de azúcar de entre 100 y 135 gramos/litro. Estudios han señalado que una mayor ingesta de bebidas azucaradas está relacionada con un aumento del 30 % en el desarrollo de diabetes tipo 2, y una porción de estas bebidas (250 ml) por día aumentó la incidencia de diabetes tipo 2 en un 18% (Castro-Muñoz et al., 2022).

La seguridad de los edulcorantes en Europa está sujeta a una evaluación por parte del panel de aditivos y aromatizantes alimentarios de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria

(EFSA) y también de documentos de consenso científico,(Samaniego-Vaesken et al., 2019a) en este contexto es un signo de alarma frente a todos los alimentos presentes en el mercado.

Por otra parte, que un edulcorante sea de origen natural no implica necesariamente una mayor seguridad o eficacia, esto se debe a que en los grupos de los edulcorantes naturales que aportan calorías se incluyen todos los sacáridos como fructosa, glucosa y sacarosa. Si bien la fruta tiene estos tres tipos de azúcares (glucosa, fructosa y la combinación de ambas (sacarosa)), al consumirla en su forma natural como frutas o verduras es más saludable que la fructosa añadida a las comidas procesadas o bebidas endulzadas, ya que, en las frutas se obtienen además minerales, fibra y vitaminas, sin embargo, en las bebidas carbonatadas no se obtiene los mismos nutrientes, pero la fructosa es utilizada como un sustituto del azúcar, ya que no ejerce un efecto significativo sobre la glucemia o la insulinemia (Manzur-Jattin et al., 2020).

### **Recomendaciones para el consumo de edulcorantes**

La etiqueta de información nutricional actualmente muestra la cantidad total de azúcar en un producto, distingue entre azúcares naturales y agregados, reglamentados desde 2020 en Colombia, mientras que la etiqueta de alimentos aprobada por la FDA desde 2016 proporciona esta información importante (Dahl et al., 2020).

Dentro de la industria de los alimentos, existen diferentes ENC utilizados de forma regular dependiendo de la normatividad de cada país; sin embargo, la U.S. Food & Drug (FDA), (2023) ha aprobado seis edulcorantes no calóricos: sacarina, aspartame, neotame, acesulfame K, sucralosa y advantame; y dos generalmente reconocidos como seguros (GRAS, por sus siglas en inglés), estevia y luóhan guo. Cada uno de ellos tiene diferente poder edulcorante, fórmula química y metabolismo asociados a síntomas y manifestaciones gastrointestinales. Para la aprobación de cada ENC, la FDA requiere estudios para establecer la cantidad aceptable y segura para su ingestión llamada ingestión diaria aceptable (IDA), que se establece mediante estudios de toxicidad en especies animales en las diferentes etapas de la vida y en varias generaciones, y la capacidad de absorción, digestión, metabolismo y excreción en humanos (Bueno-Hernández et al., 2019).

El etiquetado de los alimentos es muy importante porque permite a los consumidores tomar decisiones más saludables al proporcionar información en el punto de compra. En un estudio sobre el uso de etiquetas nutricionales en Turquía, los consumidores afirmaron que no se podían entender los términos, símbolos y valores, la información estaba mal presentada y las preocupaciones sobre la exactitud de la información en los productos envasados eran cuestionables, por lo tanto, como en otros países, se debe aplicar una etiqueta nutricional estándar y comprensible para los productos envasados en los que es obligatorio declarar tanto los azúcares añadidos como las edulcorantes sin azúcar (NNS, siglas en inglés) en los paneles de información nutricional en Turquía, (Bayram & Ozturkcan, 2022). Es necesario organizar nuevas estrategias y programas educativos para alentar a los consumidores a leer las etiquetas nutricionales en los envases de los alimentos y crear conciencia sobre la seguridad sanitaria relacionada con la elección de alimento.

Existen algunas diferencias en el contenido de edulcorantes no nutritivos en referencia a las políticas azucareras entre estos países. Algunos países han implementado políticas como impuestos a las bebidas azucaradas y a la comida chatarra o etiquetas de advertencia en el frente del paquete para reducir el consumo de azúcar. Debido a estas iniciativas políticas, se esperaría que la industria de alimentos y bebidas pudiera reemplazar los azúcares agregados con NNS. Estados Unidos, México, Australia y Nueva Zelanda han utilizado regulaciones similares sobre NNS; sin embargo, se encontró que México tiene la mayor proporción de productos que contienen NNS en comparación con Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda (Bayram & Ozturkcan, 2022).

### ***Evidencia científica, pro – contras del consumo***

Los edulcorantes sin azúcar se utilizan a menudo como sustitutos del azúcar porque añaden pocas o ninguna caloría a los alimentos. La OMS ha publicado una recomendación para desaconsejar el uso de edulcorantes sin azúcar, basándose en una revisión sistemática que indica que no son beneficiosos de cara a la pérdida o el mantenimiento del peso a largo plazo y pueden aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles (OMS, 2023).

Es necesario conocer los efectos del consumo de edulcorantes, ya que, en múltiples estudios se sugiere que su uso aumenta el riesgo de trastornos cardio metabólicos, pero, no hay suficiente evidencia, el consumo de estos como sustituto del azúcar es atractivo en personas con sobrepeso y obesidad a corto plazo, sin embargo, no hay que descartar los daños que estos pueden ocasionar a largo plazo (Singh et al., 2023).

La recomendación se basa en los hallazgos de una revisión sistemática de la evidencia disponible que sugiere que el uso de edulcorantes sin azúcar (NSS) no confiere ningún beneficio a largo plazo en la reducción de la grasa corporal en adultos o niños, además, sugieren que puede haber posibles efectos indeseables por el uso prolongado de NSS, como un mayor riesgo de diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y mortalidad en adultos (WHO, 2023)

Los edulcorantes se han utilizado ampliamente en alimentos y bebidas durante décadas, pero, sigue habiendo controversia sobre sus efectos reales en el equilibrio energético, ¿ayudan o dificultan el control del peso?, con base en este interrogante se han realizado varios estudios de cohortes registrando el seguimiento a dos o más grupos desde la exposición hasta el desenlace, observando el riesgo del aumento de peso al incrementar el consumo de bebidas dietéticas con edulcorantes en comparación con los que no las consumían, estos resultados parecen indicar que el consumo de estos productos alimenticios con aditivos edulcorantes pueden contribuir a un aumento de peso y trastornos metabólicos no deseados que afectan el centro de saciedad y los lleve a preferir alimentos de sabor dulce (Fragoso et al., 2019).

Algunos estudios demuestran que los NSS tienen propiedades antiinflamatorias debido a que el regaliz es un medicamento tradicional chino que se ha utilizado durante siglos para tratar dolencias como el asma, la tos seca y otras enfermedades pulmonares; la glicirricina es uno de los componentes clave del extracto de glicirricina, así como un índice glucémico bajo y edulcorante bajo en calorías (Lei et al., 2022).

En estudios realizados en personas sin diabetes se ha evidenciado que la sucralosa no tiene impacto en los niveles de glucosa ni insulina sanguínea. En sujetos sanos, la sacarosa aumenta la glicemia y ralentiza el vaciamiento gástrico, a diferencia de la sucralosa, que no estimula la liberación de insulina, y mantiene niveles de glucosa estables. Sin embargo, un estudio reveló que la ingesta de sucralosa antes de una prueba de tolerancia a la glucosa oral provocó alteraciones en la respuesta metabólica en personas con obesidad que no eran consumidoras habituales de edulcorantes (Sambra et al., 2023).

Igualmente, un estudio cualitativo realizado en 75 dietistas de cinco países europeos diferentes dio a conocer su percepción y preocupaciones sobre el uso de edulcorantes, donde se concluyó que existen cuatro enfoques sobre ENN: a) no deben usarse; b) sólo están permitidos como producto de transición; c) las preferencias informadas del cliente deben determinar su uso; y d) deberían permitirse o recomendarse (Romo-Romo et al., 2022).

Evidentemente la controversia sobre los efectos del consumo de edulcorantes no nutritivos (ENN) se fundamenta en la diversidad de estudios realizados en humanos y en ratones, en los que se demuestra científicamente efectos adversos, o la ausencia de estos, pero al parecer, uno de los principales problemas que provoca el consumo de ENN es la ausencia del aporte energético. Por esta razón se cree que el organismo realiza una compensación calórica reflejada con el incremento de la lipogénesis y por consiguiente un aumento en el tejido adiposo, lo que indica que el consumo de ENN presenta muchas más afectaciones a nivel celular y metabólico que beneficios, poniendo en duda si realmente el consumo de estos aditivos es la herramienta más adecuada para el control de diabetes y obesidad derivada de un consumo excesivo de calorías (Stephens Camacho et al., 2018).

Algunos estudios han revelado que hay una relación de los edulcorantes no calóricos con el aumento del riesgo de enfermedades como la obesidad, síndrome metabólico, y diabetes tipo 2. También se ha visto que los edulcorantes no se absorben en su totalidad en el intestino delgado, lo cual conlleva a generar alteraciones en la microbiota intestinal y a modificar el equilibrio bacteriano, lo que a su vez puede contribuir al desarrollo de intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina y aumento de peso a largo plazo (Muñoz Jiménez et al., 2020)

Un estudio realizado para analizar los niveles de glucemia antes y después del consumo de bebidas con edulcorantes encontró que las bebidas con edulcorantes influyeron en los niveles de glucemia de los participantes, demostrando que estos disminuyeron la concentración de glucosa en sangre (Caitre Najarro, 2022).

La comunidad dental ha visto positivamente el uso de edulcorantes ya que influyen en la composición microbiana de la mucosa oral, el aspartamo, la sacarina y la sucralosa tienen actividad antimicrobiana contra los patógenos periodontales comunes. (Sylvetsky & Rother, 2018).

Los edulcorantes no calóricos, como la sacarina, el aspartamo y la sucralosa, han demostrado tener efectos en la microbiota intestinal y la respuesta glucémica. Estudios han demostrado que el consumo de sacarina a largo plazo en ratones y en personas sanas está relacionado con el desarrollo de intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina y aumento de peso a largo plazo.

Además, el aspartame ha mostrado modificar significativamente la composición de la microbiota en humanos con dieta baja en grasa/alta en fibra, así como elevar las concentraciones de glucosa e insulina en ayunas. Estos hallazgos sugieren que los edulcorantes no calóricos pueden tener un impacto negativo en la microbiota intestinal y la respuesta glucémica (Muñoz Jiménez et al., 2020).

Específicamente, los estudios en microbiota intestinal han sido los más controversiales dada su diversidad, dependiente de las diferentes condiciones del huésped y su interacción con la dieta. Por lo anterior, la mayoría de las mediciones se han realizado a través de la asociación del microbioma (genoma de la microbiota), la presencia de los ENC en el colon y las posibles manifestaciones clínicas. Además, los ENC que no se absorben en su totalidad en el intestino delgado, podrían generar alteraciones en la microbiota intestinal modificando el equilibrio bacteriano, lo cual podría desencadenar cambios en el hábito y motilidad intestinal, generando aumento de manifestaciones gastrointestinales en pacientes con alguna enfermedad gastrointestinal (Bueno-Hernández et al., 2019). Aunque se ha descrito que la sacarina y la sucralosa podrían tener la capacidad de cambiar la microbiota, se requieren más estudios en humanos para confirmar estos cambios (Samaniego-Vaesken et al., 2020).

El consumo de edulcorantes no calóricos produce alteraciones en el organismo, y como alteraciones fisiológicas 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, 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 plazo (Quitral et al., 2019).

Resultados relacionados con la biodisponibilidad de los metabolitos flavonoides, después de dos meses de ingesta de las bebidas con diferentes edulcorantes añadidos (sacarosa, sucralosa y estevia) fueron similares para las tres bebidas evaluadas, en cuanto a la capacidad del maqui cítrico, bebida para elevar las concentraciones plasmáticas basales. Sin embargo, esta ausencia es un resultado destacable, ya que demuestra que los diferentes edulcorantes no afectan negativamente al efecto acumulativo observado debido a la ingesta prolongada de las bebidas, es así como la eficacia de los edulcorantes no calóricos fue similar a la sacarosa. Por otra parte, un estudio propone la estevia y la sucralosa como alternativas a la sacarosa, cuyo consumo está directamente relacionado con la diabetes tipo 2, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, entre otras enfermedades patológicas (Agulló et al., 2022).

Existe poca evidencia directa que pueda relacionar la ingestión de los ENC con modificaciones en la motilidad intestinal; los resultados en modelos animales sugieren que ciertos ENC pueden promover la liberación de GLP-1 o péptido inhibidor gástrico los cuales modifican el movimiento intestinal, pero, los edulcorantes que imparten volumen y textura, como los polioles pueden causar síntomas y alteraciones digestivas como diarrea y distensión principalmente, dependiendo del tipo del compuesto y la dosis y no se ha demostrado un potencial carcinogénico de los ENC (Bueno-Hernández et al., 2019).

Estudios en modelos animales y humanos han demostrado que los edulcorantes artificiales pueden actuar como potenciales disruptores endocrinos con diversos efectos adversos al modificar los niveles hormonales y el metabolismo. Por lo tanto, la acumulación continua de estos edulcorantes en el medio ambiente requiere investigaciones exhaustivas para explorar la distribución y el destino de los edulcorantes artificiales y sus riesgos humanos y ambientales (Wei & Ji, 2023).

Un estudio en ratones, donde se administraron edulcorantes artificiales demostró que estos podrían afectar la expresión de factores de crecimiento en el cerebro de los ratones, lo cual indica que podría tener efecto en las poblaciones neuronales de los humanos, afectando a la regulación homeostática del organismo, aunque los estudios disponibles no son concluyentes realmente, y solo se ha observado en roedores (Velasco et al., 2019).

Los edulcorantes artificiales, como el acesulfame K han demostrado tener un impacto en la secreción de insulina, ya que se ha observado un aumento de la liberación de insulina inducida por glucosa en estudios con islotes pancreáticos de ratas. En cuanto al posible vínculo con el cáncer de vejiga, se ha encontrado que las ratas macho desarrollaron tumores en la vejiga con un 7,5 % de sacarina en su dieta, lo que ha generado debate sobre los riesgos de cáncer asociados con el consumo de edulcorantes artificiales (Muñoz Jiménez et al., 2020).

En la bibliografía son pocos los estudios encontrados en los que se evidencien efectos tóxicos de la estevia; sin embargo, los más recientes en este aspecto indican el uso de esteviósidos como terapia anticancerígena, al ser probadas concentraciones de 1,25 a 5  $\mu\text{M}$  (micro mol) en líneas celulares de cáncer de colon y de seno, y al haber observado que producen apoptosis celular y anti-proliferación (Stephens Camacho et al., 2018).

Además, investigaciones realizadas en mujeres embarazadas no han corroborado una relación entre el consumo de edulcorantes y el desarrollo de alergias en su descendencia, aunque si se demostró la presencia de edulcorantes en la leche materna. Sin embargo, su concentración era muy mínima, por debajo de la IDA para los lactantes (Uriza et al., 2020)

Con respecto a la toxicidad del luóhàn guǒ, no se reportaron efectos negativos en perros que estuvieron 90 días bajo consumo de la marca comercial de este edulcorante, con una concentración máxima de 3000 mg/kg/día. Además, como parte de un estudio de toxicidad del extracto de la planta, se reportó que no existen efectos adversos por el consumo de este extracto (Stephens Camacho et al., 2018).

El uso de los edulcorantes en la industria alimentaria cada vez es más amplio y sus aplicaciones son muy diversas. En productos como bebidas, confitería y repostería son usados para proporcionar dulzor; en jugos y chocolates neutralizan sabor astringente y picante, adicionalmente se emplea su efecto preservativo en conservas y confituras, al reducir el crecimiento microbiano. Se usan también para resaltar el sabor en carnes curadas, y para iniciar los procesos fermentativos de las levaduras en bebidas alcohólicas, vinagres y alimentos panificados. Estos además mejoran propiedades funcionales en el punto de congelación, como por ejemplo en la cristalización de helados, adicionalmente la industria alimentaria los utiliza para enmascarar el sabor picante que se encuentra en algunos alimentos (The Food Tech, 2021, Bayram & Ozturkcan, 2022).

Según sea el tipo de alimento y sus características varía el tipo de edulcorante empleado en los productos, en el caso de las bebidas y refrescos, así como postres y productos de confitería es común el uso de edulcorantes sintéticos como el aspartamo y el acesulfamo-k. Para leches saborizadas y productos lácteos se reportan una variedad más amplia de edulcorantes artificiales empleados como el sorbitol, manitol, xilitol, maltitol. Se encuentran también los que tienen alto poder edulcorante como aspartamo, acesulfame-k, ciclamato, sacarina, sucralosa, neotame. También hay reporte de edulcorantes naturales esteviósidos derivados de la planta estevia, rebaudiana, bertonii, jarabe de agave (The food tech, 2021).

## Conclusiones

Aunque en la actualidad hay mucha información en general frente a los edulcorantes calóricos y no calóricos, esta no es igual respecto a las cantidades máximas o mínimas que se puedan consumir al día, lo que aumenta el riesgo de enfermedades no transmisibles por el consumo.

La identificación de las recomendaciones de consumo de edulcorantes, tanto calóricos como no calóricos, según los grupos etarios, es crucial para promover hábitos alimenticios saludables y prevenir posibles riesgos para la salud a lo largo de la vida.

La comprensión detallada de las características y tipos de edulcorantes, tanto calóricos como no calóricos, presentes en el mercado y en alimentos comercializados, es esencial para tomar decisiones informadas sobre la ingesta de azúcares, favoreciendo así la elección de opciones más saludables y adecuadas a las necesidades dietéticas individuales.

Actualmente no se cuenta con suficientes pruebas en seres humanos para determinar y explicar cómo los edulcorantes afectan la salud humana.

## Referencias

- Agulló, V., García-Viguera, C., & Domínguez-Perles, R. (2022). The use of alternative sweeteners (sucralose and stevia) in healthy soft-drink beverages, enhances the bioavailability of polyphenols relative to the classical caloric sucrose. *Food Chemistry*, 370. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131051>
- Alejos De Domingo, A. (2018). *Edulcorantes o azúcar: efectos sobre la salud*. [Trabajo de Grado]. Universidad Complutense de Madrid. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/15283>
- Bayram, H. M., & Ozturkcan, A. (2022). Added sugars and non-nutritive sweeteners in the food supply: Are they a threat for consumers? *Clinical Nutrition ESPEN*, 49, 442–448. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.03.006>
- Bueno-Hernández, N., Vázquez-Frías, R., Abreu y Abreu, A. T., Almeda-Valdés, P., Barajas-Nava, L. A., Carmona-Sánchez, R. I., Chávez-Sáenz, J., Consuelo-Sánchez, A., Espinosa-Flores, A. J., Hernández-Rosiles, V., Hernández-Vez, G., Icaza-Chávez, M. E., Noble-Lugo, A., Romo-Romo, A., Ruiz-Margáin, A., Valdovinos-Díaz, M. A., & Zárate-Mondragón, F. E. (2019b).

- Review of the scientific evidence and technical opinion on noncaloric sweetener consumption in gastrointestinal diseases. *Revista de Gastroenterología de México*, 84(4), 492–510. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2019.08.001>
- Cabrera Cremades, M. (2023). *Efectos de la ingesta de edulcorantes artificiales en personas diabéticas y protección del consumidor*. [Trabajo de grado]. Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/195950>
- Caitre Najarro, E. D. (2022). *Consumo de bebidas elaboradas con edulcorantes y glucemia en pobladores del AA. HH José Olaya Balandra – Chorrillos, 2022* [Trabajo de Grado]. Universidad Norbert Wiener. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/9688>
- Capitan, M., Dumont, C. S., Moreno, S., Werber, C., & Wallinger, M. (2024). *Impacto de los edulcorantes no nutritivos en la microbiota intestinal: una revisión de ensayos realizados en humanos*. RNI – Revista Nutrición Investiga (Vol. 9). Disponible en: <https://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistani/pdf/24a/rb/1058c.pdf>
- Castro-Muñoz, R., Correa-Delgado, M., Córdova-Almeida, R., Lara-Nava, D., Chávez-Muñoz, M., Velásquez-Chávez, V. F., Hernández-Torres, C. E., Gontarek-Castro, E., & Ahmad, M. Z. (2022). Natural sweeteners: Sources, extraction and current uses in foods and food industries. In *Food Chemistry* (Vol. 370). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130991>
- Cavagnari, B. M. (2019a). Non-caloric sweeteners: Specific characteristics and safety assessment. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 117(1), E1–E7. <https://doi.org/10.5546/aap.2019.eng.e1>
- Cavagnari, B. M. (2019b). Non-caloric sweeteners: Specific characteristics and safety assessment. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 117(1), E1–E7. <https://doi.org/10.5546/aap.2019.eng.e1>
- Cavagnari, Dr. B. M. (2019). Edulcorantes no calóricos: características específicas y evaluación de su seguridad. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 117(1). <https://doi.org/10.5546/aap.2019.e1>
- Chen, Z. wei, Shen, Z. wei, Hua, Z. lin, & Li, X. qing. (2023). Global development and future trends of artificial sweetener research based on bibliometrics. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 263. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.115221>
- Bobroff, L. B., Dahl, W. J., & Mendoza, D. R. (2020). *Nutrición para la salud y el estado físico: azúcar y otros edulcorantes*: FSHN20-46s/FS407, 10/2020. EDIS, 2020(6), 9. <https://doi.org/10.32473/edis-fs407-2020>
- dos Santos Kraemer, M. V., Fernandes, A. C., Chaddad, M. C. C., Uggioni, P. L., Rodrigues, V. M., Bernardo, G. L., & da Costa Proença, R. P. (2022). Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. *Revista de Saude Publica*, 56, 1–22. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2022056004060>
- Fragoso, A. B., Beatriz, D., Galdón, R., Elena, D., & Rodríguez, R. (2019). *Sustitutos del azúcar: Nuevos edulcorantes intensivos*. [Trabajo de Grado]. Universidad de la Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/20462>
- Francisca, C. C., Francisco, P.-B., & Martín, G. (2024). Sucralose and stevia consumption leads to intergenerational alterations in body weight and intestinal expression of histone deacetylase-3. *Nutrition*, 112465. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2024.112465>

- González-rodríguez, M., Redruello-requejo, M., Samaniego-vaesken, M. de L., Montero-bravo, A., Puga, A. M., Partearroyo, T., & Varela-Moreiras, G. (2021a). Low- and no-calorie sweetener (Lncs) presence and consumption among the portuguese adult population. *Nutrients*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/nu13114186>
- González-rodríguez, M., Redruello-requejo, M., Samaniego-vaesken, M. de L., Montero-bravo, A., Puga, A. M., Partearroyo, T., & Varela-Moreiras, G. (2021b). Low- and no-calorie sweetener (Lncs) presence and consumption among the portuguese adult population. *Nutrients*, 13(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu13114186>
- Green, B. N., Johnson, C. D., & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, 5(3), 101–117. [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6)
- Gülpinar, Ö., & Güçlü, A. G. (2013). How to write a review article? *Turkish Journal of Urology*, 39(SUPPL. 1), 44–48. <https://doi.org/10.5152/tud.2013.054>
- Jácome Pilco, C., Manobanda Quicaliquin, R., Andrade Viscarra, B., Sisalema Meneces, E., & Sanguano Salguero, H. (2023). *Edulcorantes no calóricos en la industria alimentaria: efectos y beneficios frente a la salud humana*. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.370>
- Lagos Hartard, M. (2022). *Panorama científico sobre edulcorantes naturales y artificiales, su relación con enfermedades crónicas y sus usos como edulcorantes no calóricos*. [Trabajo de Grado]. Universidad de Chile. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/192603>
- Lagos, M. I. (2022). *Panorama científico sobre edulcorantes naturales y artificiales, su relación con enfermedades crónicas y sus usos como edulcorantes no calóricos*. [Trabajo de Grado]. Universidad de Chile. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/192603>
- Lei, P., Chen, H., Ma, J., Fang, Y., Qu, L., Yang, Q., Peng, B., Zhang, X., Jin, L., & Sun, D. (2022). Research progress on extraction technology and biomedical function of natural sugar substitutes. *Frontiers in Nutrition*, 9(3). <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.952147>
- Limaymanta Yupanqui, D., & Escobar Escobar, M. (2021). *Efectos adversos de edulcorantes no calóricos en mujeres embarazadas*. [Trabajo de Grado]. Universidad Norbert Wiener. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/7058>
- Manzur-Jattin, F., Morales-Núñez, M., Ordosgoitia-Morales, J., Quiroz-Mendoza, R., Ramos-Villegas, Y., & Corrales-Santander, H. (2020). Impact of the use of calorie-free sweeteners on cardiometabolic health. In *Revista Colombiana de Cardiología* (Vol. 27, Issue 2, pp. 103–108). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.11.003>
- Muñoz Jiménez, I., Sevilla González, M. de la L., García Arroyo, F. E., García Arroyo, J. G., & Sánchez Lozada, L. G. (2020). *Bebidas edulcorantes y su riesgo para la salud*. *Contactos, Revista De Educación En Ciencias E Ingeniería*, (117), 19–30. Recuperado a partir de <https://contactos.izt.uam.mx/index.php/contactos/article/view/71>

- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Uso de no azúcar edulcorantes directriz de la OMS*.
- Organización Mundial de la salud (OMS). (2023). *La OMS desaconseja el uso de edulcorantes para controlar el peso*. <https://www.paho.org/es/noticias/15-5-2023-oms-desaconseja-uso-edulcorantes-para-controlar-peso>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Uso de edulcorantes sin azúcar Resumen de la directriz de la OMS*.
- Organización panamericana de la salud. (2023, May 15). *La OMS desaconseja el uso de edulcorantes para controlar el peso*. <https://www.paho.org/es/noticias/15-5-2023-oms-desaconseja-uso-edulcorantes-para-controlar-peso#:~:text=Ginebra%2C%2015%20de%20m>
- Pérez B, F. (2023). Edulcorantes artificiales y diabetes tipo 2. *Rev Chil Endo Diab* (Vol. 16, Issue 3). [www.soched.cl](http://www.soched.cl)
- Quitral, V., Arteaga, J., Rivera, M., Galleguillos, J., & Valdés, I. (2019). Comparación del contenido de azúcares y edulcorantes no calóricos en néctares y bebidas antes y después de implementar la ley chilena 20.606. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(3), 245–253. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182019000300245>
- Romo-Romo, A., Brito-Córdova, G. X., Aguilar-Salinas, C. A., de León, C. C. G., Farías-Name, D. E., Reyes-Lara, L., Jiménez-Rossainz, J. M., Del Moral-Vidal, L. P., Gómez-Pérez, F. J., & Almeida-Valdés, P. (2022a). Beliefs concerning non-nutritive sweeteners consumption in consumers, non-consumers, and health professionals: a comparative cross-sectional study. *Nutrition Hospitalaria*, 39(5), 1086–1092. <https://doi.org/10.20960/nh.04046>
- Romo-Romo, A., Brito-Córdova, G. X., Aguilar-Salinas, C. A., de León, C. C. G., Farías-Name, D. E., Reyes-Lara, L., Jiménez-Rossainz, J. M., Del Moral-Vidal, L. P., Gómez-Pérez, F. J., & Almeida-Valdés, P. (2022b). Beliefs concerning non-nutritive sweeteners consumption in consumers, non-consumers, and health professionals: a comparative cross-sectional study. *Nutrition Hospitalaria*, 39(5), 1086–1092. <https://doi.org/10.20960/nh.04046>
- Rosales-Gómez, C. A., Martínez-Carrillo, B. E., Reséndiz-Albor, A. A., Ramírez-Durán, N., Valdés-Ramos, R., Mondragón-Velásquez, T., & Escoto-Herrera, J. A. (2018). Chronic Consumption of Sweeteners and Its Effect on Glycaemia, Cytokines, Hormones, and Lymphocytes of GALT in CD1 Mice. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1345282>
- Ruiz-Ojeda, F. J., Plaza-Díaz, J., Sáez-Lara, M. J., & Gil, A. (2019). Effects of Sweeteners on the Gut Microbiota: A Review of Experimental Studies and Clinical Trials. *Advances in Nutrition*, 10, S31–S48. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy037>
- Samaniego-Vaesken, M<sup>a</sup> de Lourdes, Partearroyo, Teresa, & Varela-Moreiras, Gregorio. (2020). *Low and no calorie sweeteners, diet and health: an updated overview*. *Nutrición Hospitalaria*, 37(spe2), 24-27. Epub 28 de diciembre de 2020. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03352>
- Samaniego-Vaesken, L., Partearroyo, T., & Varela-Moreiras, G. (2019a). Presence and consumption of sugars and low and no-calorie sweeteners in the Spanish diet: An updated overview. *Nutrición Hospitalaria*, 36(Ext3), 8–12. <https://doi.org/10.20960/nh.02799>

- Samaniego-Vaesken, L., Partearroyo, T., & Varela-Moreiras, G. (2019b). Presence and consumption of sugars and low and no-calorie sweeteners in the Spanish diet: An updated overview. *Nutricion Hospitalaria*, 36(Ext3), 8–12. <https://doi.org/10.20960/nh.02799>
- Samaniego-Vaesken, M. de L., Partearroyo, T., & Varela-Moreiras, G. (2020a). Low and no calorie sweeteners, diet and health: An updated overview. *Nutricion Hospitalaria*, 37(Ext2), 24–27. <https://doi.org/10.20960/nh.03352>
- Samaniego-Vaesken, M. de L., Partearroyo, T., & Varela-Moreiras, G. (2020b). Low and no calorie sweeteners, diet and health: An updated overview. *Nutricion Hospitalaria*, 37(Ext2), 24–27. <https://doi.org/10.20960/nh.03352>
- Samaniego-Vaesken, M. de L., Ruiz, E., Partearroyo, T., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., & Varela-Moreiras, G. (2018a). Added sugars and low-and no-calorie sweeteners in a representative sample of food products consumed by the Spanish ANIBES study population. *Nutrients*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/nu10091265>
- Samaniego-Vaesken, M. de L., Ruiz, E., Partearroyo, T., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., & Varela-Moreiras, G. (2018b). Added sugars and low-and no-calorie sweeteners in a representative sample of food products consumed by the Spanish ANIBES study population. *Nutrients*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/nu10091265>
- Sambra, V., Castillo, S., & Duarte, L. (2023). *Efectos de los edulcorantes no nutritivos sucralosa y estevia en personas con diabetes tipo 1 y 2*. Revista Chilena de Endocrinología y Diabetes. 17(1): 16-22. Disponible en [https://revistasoched.cl/1\\_2024/3.pdf](https://revistasoched.cl/1_2024/3.pdf)
- Sanchez Gomez, M. (2014). *Edulcorantes: Utilización y aprovechamiento en diferentes procesos de la industria alimentaria*. [Trabajo de Grado]. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/14818>
- Santana-Jiménez, M. A., Nieves-Barreto, L. D., Montañón-Rodríguez, A., Betancourt-Villamizar, C., & Mendivil, C. O. (2023). Consumption of Sugary Drinks among Urban Adults in Colombia: Association with Sociodemographic Factors and Body Adiposity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph20043057>
- Serra-Majem, L., Raposo, A., Aranceta-Bartrina, J., Varela-Moreiras, G., Logue, C., Laviada, H., Socolovsky, S., Pérez-Rodrigo, C., Aldrete-Velasco, J. A., Sierra, E. M., López-García, R., Ortiz-Andrellucchi, A., Gómez-Candela, C., Abreu, R., Alexanderson, E., Álvarez-Álvarez, R. J., Falcón, A. L. Á., Anadón, A., Bellisle, F., de Sousa, S. C. V. (2018). Ibero-American consensus on low-and no-calorie sweeteners: Safety, nutritional aspects and benefits in food and beverages. In *Nutrients* (Vol. 10, Issue 7). <https://doi.org/10.3390/nu10070818>
- Singh, A. K., Singh, A., Singh, R., Joshi, S. R., & Misra, A. (2023). Non-sugar sweeteners and health outcomes in adults without diabetes: deciphering the WHO recommendations in the Indian context. In *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews* (Vol. 17, Issue 8). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2023.102829>
- Stephens Camacho, N. A., Valdez Hurtado, S., Lastra Zavala, G., & Félix Ibarra, L. I. (2018). Consumo de edulcorantes no nutritivos: efectos a nivel celular y metabólico. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 20(2), 185–202. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v20n2a06>

- Sylvetsky, A. C., & Rother, K. I. (2018). Nonnutritive Sweeteners in Weight Management and Chronic Disease: A Review. In *Obesity* (Vol. 26, Issue 4, pp. 635–640). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1002/oby.22139>
- The food tech. (2021, December 1). *Edulcorantes en alimentos*. [https://thefoodtech.com/historico/edulcorantes-en-alimentos-aplicaciones-y-normativas/#secciones\\_](https://thefoodtech.com/historico/edulcorantes-en-alimentos-aplicaciones-y-normativas/#secciones_)
- Toews, I., Lohner, S., Küllenberg de Gaudry, D., Sommer, H., & Meerpohl, J. J. (2019). *Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30602577/>
- Toews, I., Lohner, S., Küllenberg De Gaudry, D., Sommer, H., & Meerpohl, J. J. (2019). Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: Systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. In *BMJ (Online)* (Vol. 364). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.k4718>
- Uriza, R. B., Méndez, J. A. A., Cavagnari, B. M., González, C. C., Tellez, R. C., Brambila, J. C., Espinosa-Marrón, A., Plascencia, J. L., Alarcón, M. G. L., García, R. L., Alvarado, J. de D. M., Molina-Sequi, F., Cossio, J. M., Trujeque, J. M., Morán, V. N., Ruz, E. S. N., Sánchez, A. E. P., Escamilla, M. T. S. R., Alavez, G. T., ... Laviada-Molina, H. (2020). Non-caloric sweeteners in women of reproductive age – A consensus document. *Nutricion Hospitalaria*, 37(1), 211–222. <https://doi.org/10.20960/nh.2870>
- U.S. Food & Drug (FDA). (2023). *Qué tan dulce es: todo sobre los edulcorantes*. <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/que-tan-dulce-es-todo-sobre-los-edulcorantes>
- van Opstal, A. M., Kaal, I., van den Berg-Huysmans, A. A., Hoeksma, M., Blonk, C., Pijl, H., Rombouts, S. A. R. B., & van der Grond, J. (2019). Dietary sugars and non-caloric sweeteners elicit different homeostatic and hedonic responses in the brain. *Nutrition*, 60, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.09.004>
- Velasco, J., Narciso, S., & En Enfermería, G. (2019). *Efectos de los edulcorantes artificiales sobre la salud*. [Trabajo de Grado]. Universidad de la Laguna. Disponible: <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/15166>
- Viveros, P. E., López, O., Zepeda, R. C., Aguirre, G., Rodríguez, J. C., Gómez, M. A., Castillo, L., & Flores, M. (2022). *Effects on cardiometabolic risk factors after reduction of artificially sweetened beverage consumption in overweight subjects. A randomised controlled trial*. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* (Vol. 69) <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2021.03.009>
- Wei, Y., & Ji, B. (2023). The health effects of artificial sweeteners: Towards personalized quantification and prediction through gut microbiome. In *Eco-Environment and Health* (Vol. 2, Issue 3, pp. 89–91). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.eehl.2023.05.003>
- W. H. O. (2023). Who Handbook for Guideline development. *Translational Sports Medicine*, 489–493. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91259-4.02010-5>

- World Health Organization. (2019a, May 13). *Diabetes*. [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1)
- World Health Organization. (2019b, June 12). *Enfermedades no transmisibles*. . <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- World Health Organization. (2023, April 5). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- World Health Organization. (2024, March 1). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>