

A hand with dark nail polish holds a silver spoon, pouring a stream of white granulated powder (likely a sweetener) into a glass of white milk. The glass sits on a light-colored wooden surface. In the background, a small glass vase with green leaves is visible. The scene is set against a dark, textured background.

Edulcorantes no calóricos *una visión actual*



¡APRENDAMOS JUNTOS!



Es hora de aprender de forma divertida y didáctica visitando:

www.labuenanutricion.com/aprendo-de-nutricion

Donde encontrarás:



Videos para aprender de forma didáctica desde casa.



Contenido complementario para sus clases.



La Buena
Nutrición



Editorial

EDICIÓN

Departamento de Nutrición
Julio 2021

DISEÑO

Brandtree Group S.A.

IMPRESIÓN

IDEPRINT S.A.C.

© GLORIA S.A.

Av. República de Panamá 2461
Urb. Sta. Catalina, La Victoria.

www.gloria.com.pe

Estimados profesionales de la salud:

En esta oportunidad nos ha parecido oportuno compartir con ustedes los aspectos regulatorios y científicos relacionados al consumo de los edulcorantes no calóricos en el ser humano. Cada uno de los edulcorantes no calóricos cuenta con una ingesta diaria admitida (IDA) que esta expresada en el ser humano en función del peso corporal y definida como la cantidad de un aditivo alimentario que se puede ingerir diariamente en la dieta, incluso durante toda la vida sin riesgo para la salud.

En esta edición podrán encontrar un panorama general sobre los estudios clínicos relacionados con los edulcorantes no calóricos y su efecto en la saciedad, la microbiota intestinal y el tratamiento de la obesidad.

Se han diseminado estudios científicos que postulan un posible efecto de los edulcorantes no calóricos sobre los niveles de glucosa e insulina postprandial, sin embargo, los estudios actuales con alto rigor científico demuestran que no existen efectos negativos sobre la homeostasis de la glucosa e insulina.

Hoy en día, las personas escogen con mayor frecuencia alimentos que contengan edulcorantes artificiales no calóricos que reemplazan el sabor dulce sin aportar calorías, por ello es importante que contemos con información científica actualizada y nos motivemos a dar un salto a realizar trabajos de investigación en estos temas de interés.

Dra. Youmi Paz Olivas

Departamento de Nutrición de Leche Gloria.

ÍNDICE

Pag. 6

Aspectos regulatorios
para el uso de los
edulcorantes



Pag. 7

Evolución del uso de
edulcorantes en la
industria de alimentos



EDULCORANTES NO CALÓRICOS UNA VISIÓN ACTUAL

Nta. PhD. Samuel Durán-Agüero
Universidad San Sebastián, Chile

Resumen



Los edulcorantes no calóricos (ENC), son aditivos alimentarios que reemplazan el sabor dulce sin aportar calorías. Cada uno de ellos tiene estructuras químicas y se metabolizan de forma particular. Los estudios científicos muestran efectos contradictorios del consumo de ENCs y el peso corporal, glucosa e insulina y su efecto a nivel cerebral. Por otra parte, también es un tema

de interés si los edulcorantes no calóricos podrían modificar la microbiota intestinal.

Hasta este momento la evidencia de estudios clínicos en humanos sigue mostrando que son seguros, que no alteran parámetros bioquímicos, no incrementan el apetito, ni la ganancia de peso corporal, y que si es que tienen efectos en microbiota todavía es desconocido. Su consumo

siempre debe estar asociado a una dieta saludable ya que ayudan a una buena adherencia de ella y no hay edulcorantes no calóricos mejores que otros, independiente del origen.

Palabras clave:

aditivos alimentarios, edulcorantes, glucosa, insulina, microbiota intestinal. (Fuente: DeCS BIREME).

INTRODUCCIÓN

Los edulcorantes no calóricos (ENC), son aditivos alimentarios que reemplazan el sabor dulce sin aportar calorías, se clasifican en edulcorantes no calóricos naturales (estevia, fruto del monje, taumatina) o edulcorantes no calóricos artificiales (sacarina, ciclamato, aspartamo, acesulfamo de potasio, sucralosa), todos ellos están aprobados para su consumo por organismos internacionales como Codex Alimentarius, FDA (Food and Drug Administration) y EFSA (European Food Safety Authority) (1).

Se utilizan principalmente en los alimentos porque pueden proporcionar un sabor dulce deseado con poco o ningún aporte de energía; además, no provocan las mismas respuestas metabólicas que los azúcares y no son cariogénicos.

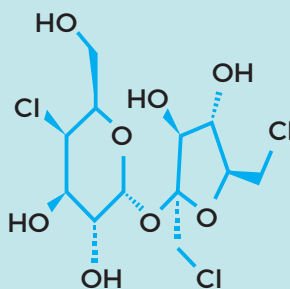
Recientes investigaciones científicas que han estudiado el efecto de los edulcorantes en pacientes con obesidad demuestran que su uso puede dar una mejor adherencia al tratamiento en pacientes que requieren controlar el peso. Por otro lado, es importante tomar en cuenta que los edulcorantes no calóricos como la sucralosa y la

alulosa producen en el cerebro un efecto saciante menor que el de la glucosa, se ha podido determinar que el mecanismo que origina este efecto está relacionado con una reducida y transitoria señal en el área tegmental ventral del cerebro, que es la encargada de regular la percepción de recompensa.

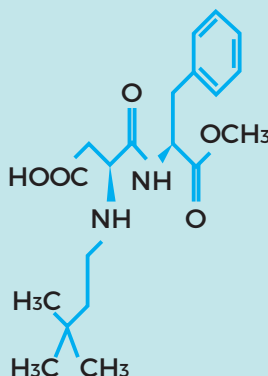
Los estudios clínicos demuestran una vez más que las ingestas de edulcorantes no calóricos no incrementan la insulina y la glucosa. Asimismo; no existe evidencia científica que demuestre que los edulcorantes no calóricos modifican la microbiota intestinal o el apetito.

ESTRUCTURA QUÍMICA

Sucralosa ($C_{12}H_{19}Cl_3O_8$)



Neotame ($C_{20}H_{30}N_2O_5$)



Aspectos regulatorios para el uso de los edulcorantes

Actualmente, la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) ha aprobado seis edulcorantes no calóricos artificiales: sacarina, acesulfamo, aspartamo, neotame, sucralosa y advantame (2). En el año 2017, la sucralosa fue el edulcorante artificial más consumido; representando un tercio del mercado mundial, y se espera que tenga un valor de 2.800 millones de dólares en 2021 (3).

Cada edulcorante ya sea natural o artificial tiene estructuras químicas diferentes, algunos se absorben completamente sin ser metabolizados y se eliminan por la orina (sacarina y acesulfamo de k), otros edulcorantes como la sucralosa, casi no se absorben ni se metabolizan. El aspartamo es un edulcorante que se metaboliza completamente, y otros como

estevia se absorben en parte y se metabolizan en el cuerpo humano (4). Cada uno de los edulcorantes no calóricos cuenta con una ingesta diaria admitida (IDA) que esta expresada en el ser humano en función del peso corporal y definida como la cantidad de un aditivo alimentario que se puede ingerir diariamente en la dieta, incluso durante toda la vida sin riesgo (5).

En condiciones comunes es difícil que el ser humano en un consumo habitual logre sobrepasar la ingesta diaria admitida, excepto en niños pequeños menores de 3 años, donde su consumo no está recomendado. La ingesta diaria admitida es una estimación conservadora ya que incorpora un factor de seguridad importante. La ingesta diaria admitida (IDA) de cada edulcorante no calórico se obtiene de pruebas toxicológicas en animales y, en ocasiones, en humanos, y generalmente se establece aplicando un factor de seguridad intencionalmente conservador 100 veces mayor al NOAEL (nivel sin efectos adversos

definida como la dosis más elevada de un aditivo que no ha mostrado en las pruebas tener efectos perjudiciales para la salud de las personas (6).

Las Autoridades sanitarias a nivel mundial regulan el uso de los edulcorantes en la industria alimentaria. La dosificación dependerá del tipo de alimento. En el Perú, la autoridad sanitaria que regula el uso de los edulcorantes en los alimentos procesados industrialmente es la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (Digesa) órgano de línea del Ministerio de Salud. La norma de cumplimiento obligatorio para el uso de los edulcorantes en los alimentos industrializados que se comercializan en el Perú es la Norma General para los Aditivos Alimentarios Codex Stan 192 y en lo no previsto en la citada norma se aplican los lineamientos establecidos por el Código Federal de Regulación Título 21 de la FDA (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos.



Evolución del uso de edulcorantes en la industria de alimentos

En los países en los que se ha implementado regulaciones para controlar el contenido de azúcares, sodio, grasas saturadas y grasas trans como parte de las políticas de Salud, se ha observado un incremento de alimentos que contienen dentro de su composición edulcorantes.

En Chile, posterior a la Ley de Etiquetado y Publicidad de Alimentos (octógonos) se ha incrementado la cantidad de productos que contienen edulcorantes no calóricos (ENCs) con el fin de no tener el octógono de advertencia “alto en azúcar”. De todos los productos analizados, 815 (55,5%) contenían al menos un edulcorante no calórico (ENC), de los cuales el 38,2% de los productos que contenían ENCs eran bebidas no alcohólicas, 28,8% productos lácteos, 15,6% dulces y otros postres, 14,5% productos de cereales, y 2,9% de frutas procesadas. Del análisis realizado por categorías de alimentos; las cinco categorías más importantes que emplearon edulcorantes no calóricos fueron los jugos de frutas (16,3%), yogures (13,8%), jugos en polvo (9,8%), leches saborizadas (7,1%) y galletas (6,6%), que representaron más del 50% del total (7). Posterior a la aplicación de la Ley de Etiquetado y Publicidad de Alimentos (octógonos) en Chile se han realizado dos estudios en niños que muestran un elevado consumo, pero no muestran que se sobrepase el IDA, excepto uno en escolares que indica que el 1% de los escolares lo sobrepasa consumiendo este (8), este



estudio evaluó la ingesta de 959 escolares que participan en un estudio de cohorte, el 78% de los niños consumía al menos un alimento con edulcorantes no calóricos al día, la fuente principal eran las bebidas dietéticas. Un estudio publicado en el año 2020, también evaluó la ingesta de ENCs en 250 escolares, todos los niños evaluados habían consumido al menos un alimento con ENCs el mes anterior, sucralosa es el ENCs de mayor frecuencia de consumo y ninguno de los escolares sobrepasó el IDA (9).

Obesidad y su relación con los edulcorantes no calóricos

Estudios observacionales (cohorte) han vinculado el consumo de edulcorantes no calóricos (ENCs) con un mayor riesgo de obesidad y diabetes. Qin et al, en un meta-análisis publicado el 2020, que incluyó 6 estudios de cohorte prospectivos, encontró que el riesgo de la obesidad aumentó en un 21% por cada aumento de 250 ml/ día en consumo de refrescos dietéticos (10). Una posible

explicación se deriva de la hipótesis de que la sensación de dulzura sin absorción de calorías puede alterar la señalización metabólica del cerebro y la regulación del apetito (11), aunque los resultados son poco consistentes. Un meta-análisis de dosis-respuesta, publicado en el año 2020, incluyó 13 estudios de cohortes e investigó la asociación entre las bebidas dietéticas y el riesgo de diabetes tipo 2 (DM2); la mediana de seguimiento fue de 8,4 años. Los resultados mostraron una asociación lineal entre la ingesta de edulcorantes no calóricos (ENCs) y el riesgo de DM2, por cada 250 ml/día aumento el riesgo en un 15%, sin embargo, los autores comentan que hubo una alta heterogeneidad en los estudios y factores de confusión importantes (10). Bhupathiraju et al. investigaron la relación entre el consumo de los edulcorantes no calóricos (ENCs) y la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en cerca de 40.000 profesionales sanos durante un periodo de 20 años. Se observó una asociación positiva con el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2, sin embargo cuando se realizó un análisis ajustado por edad, el índice de masa corporal (IMC)

e ingesta energética de los participantes, la asociación ya no fue significativa (12). De manera similar, en un estudio de cohorte de casos de 15.000 sujetos, no hubo una asociación significativa entre el consumo de edulcorantes artificiales (EA) y el riesgo de diabetes tipo 2 después del ajuste del IMC y la ingesta total de energía (13). Sin embargo, esta información no está confirmada en estudios clínicos, donde se muestra que el peso corporal se mantiene o disminuye cuando la alimentación va acompañada de edulcorantes no calóricos (ENCs) (14), probablemente el efecto favorable de los ENCs sobre el peso corporal es que ayuda a la adherencia a la dieta.

algunos ensayos clínicos han observado los efectos de los edulcorantes artificiales sobre la homeostasis de la glucosa, y los resultados son contradictorios (15-17). Sin embargo, un reciente meta análisis, que incluyó 34 estudios que midieron glucosa post prandial y 29 estudios que evaluaron insulina postprandial, muestra que el consumo de edulcorantes no calóricos solos o en precarga no tienen efecto sobre ambos parámetros, dejando de lado lo que habitualmente se comenta que los edulcorantes no calóricos incrementan la glucosa e insulina (18).

Los edulcorantes y la saciedad

Se ha evaluado si el consumo de edulcorantes no calóricos tiene un efecto en el cerebro similar al azúcar, hay varios estudios que han analizado esa pregunta, y han encontrado que al parecer los edulcorantes no calóricos que se han evaluado (sucralosa, alulosa),

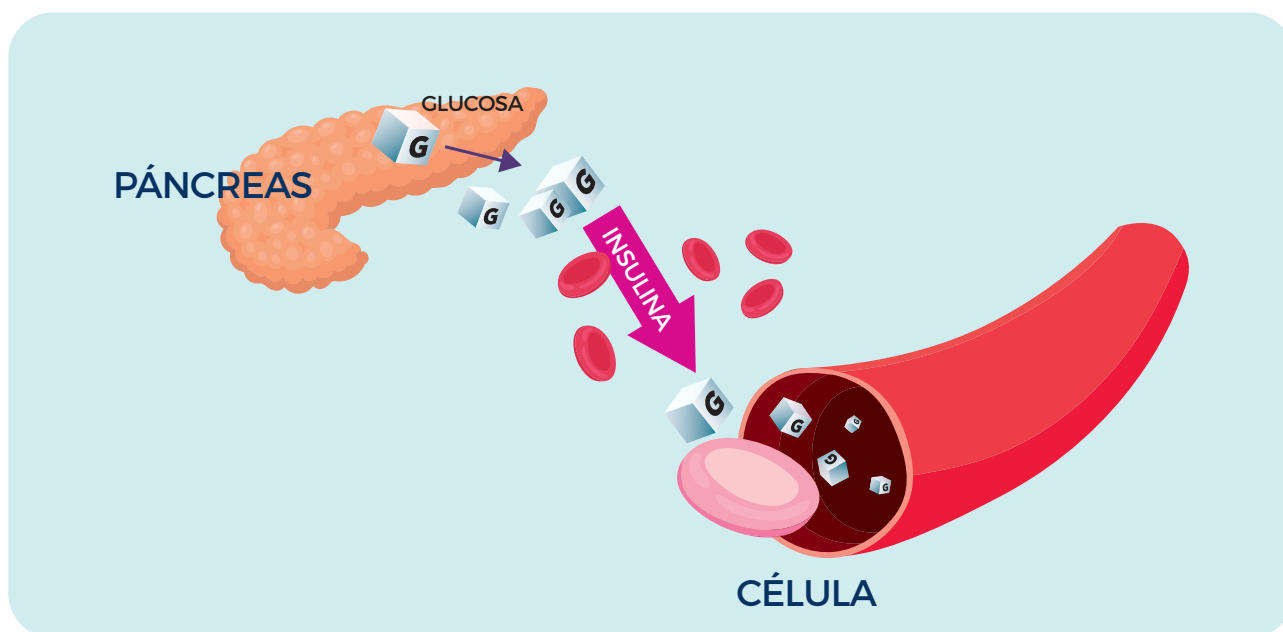
no tienen los mismos efectos que el azúcar a nivel cerebral. Estudios que han utilizado resonancia magnética funcional mostraron que, mientras la glucosa inducía una desactivación en el hipotálamo que se correlaciona con la señal de saciedad del cerebro, la sucralosa en cambio producía una señal pequeña y transitoria en el área tegmental ventral, que es la encargada de regular la percepción de recompensa. Los autores concluyen que algunos edulcorantes no calóricos no producirían en el cerebro un efecto saciante como la glucosa (19). En este tema hay mucho por investigar a fin de poder determinar los mecanismos cerebrales que se activan en los centros del hambre y la saciedad.

Efecto de los edulcorantes sobre la Glucosa e insulina

Con respecto al efecto de los edulcorantes no calóricos sobre la glucosa e insulina post consumo,

Los edulcorantes y la microbiota intestinal

Por otra parte también es un tema de interés si los edulcorantes no calóricos podrían modificar la microbiota intestinal (MI), hasta



ahora la evidencia indica que aspartame como molécula intacta no puede interactuar directamente con la microbiota intestinal, ya que se descompone en sus 3 componentes y se absorbe antes de llegar al colon, en el caso de Acesulfamo-K se absorbe casi completamente en el intestino delgado como una molécula intacta, más del 99% de Acesulfamo-K se excreta en el tracto urinario dentro de las primeras 24 h (sin metabolizar), y menos del 1% se elimina en las heces, no se ha demostrado que tenga un efecto significativo sobre la microbiota

intestinal. La sucralosa tiene un nivel de absorción muy bajo (menos del 15%) y prácticamente no se metaboliza. Por lo tanto, después de la ingesta, más del 85% de la sucralosa llega inalterada al colon, entre el 94% y el 99% de este se recupera en las heces sin ningún cambio estructural, lo que indica poco o ningún metabolismo de la microbiota intestinal.

En relación a la sacarina, más del 85% se absorbe como molécula intacta. El pequeño porcentaje de sacarina no absorbida se excreta en las heces, lo que indica que

altas concentraciones de este edulcorante podrían provocar cambios en la composición de la microbiota intestinal.

Se ha podido determinar que la estevia, en el colon puede producir un aporte energético que no es significativo. Las bacterias colonicas involucradas pertenecen a la familia Bacteroidacea quienes eliminan los residuos de azúcar que se conjugan con el esteviol, sin embargo, el aporte energético es insignificante, dada la baja ingesta diaria total de glucósidos de esteviol (20).

Conclusiones

Hasta este momento la evidencia científica y los estudios clínicos en humanos siguen demostrando que el consumo de edulcorantes en humanos son seguros, no alteran parámetros bioquímicos, no incrementan el apetito, ni la ganancia de peso corporal, y que los efectos en la microbiota intestinal aún son desconocidos. Su consumo siempre debe estar asociado a una dieta saludable ya que ayudan a una buena adherencia a ella.

No existen edulcorantes no calóricos mejores que otros, independiente del origen.

Referencias

1. Gardener H, Elkind MS. Artificial sweeteners, real risks. *Am Heart Assoc.* 2019;0
2. FDA. High-intensity sweeteners; 2014. Available from: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/high-intensity-sweeteners>.
3. Business Wire. Global food market-growth, trends, forecast for the period (2015-2020); 2017. Available from: <https://www.businesswire.com/news/home/20170331005203/en/Global-Zero-Calorie-sweetenerMarket-Projected-Worth-USD>.
4. Magnuson BA, Carakostas MC, Moore NH, Poulos SP, Renwick AG. Biological Fate of low-calorie sweeteners. *Nutr Rev.* 2016;74: 670-689
5. Joint FAO/WHO Expert Committee of Food Additives (JECFA). Toxicological Evaluation of Certain Food Additives with a Review of General Principles and Specifications; WHO: Geneva, Switzerland, 1974
6. US. Department of Health and Human Services; Food and Drug Administration; Center for Food Safety and Applied Nutrition. Red-book 2000. Toxicological Principles for the Safety Assessment of Direct Food Additives and Color Additives Used in Food.
7. Sombra V, López-Arana S, Cáceres P, Abrigo K, Collinao J, Espinoza A, et al. Overuse of Non-caloric Sweeteners in Foods and Beverages in Chile: A Threat to Consumers' Free Choice? *Front Nutr.* 2020 Jun 17;7:68.
8. Venegas Hargous C, Reyes M, Smith Taillie L, González CG, Corvalán C. Consumption of non-nutritive sweeteners by pre-schoolers of the food and environment Chilean cohort (FECHIC) before the implementation of the Chilean food labelling and advertising law. *Nutr J.* 2020 ;19(1):69.
9. Martínez X, Zapata Y, Pinto V, Cornejo C, Elbers M, Graaf MV, et al. Intake of Non-Nutritive Sweeteners in Chilean Children after Enforcement of a New Food Labeling Law that Regulates Added Sugar Content in Processed Foods. *Nutrients.* 2020;12(6):1594.
10. Qin P, Li Q, Zhao Y, Chen Q, Sun X, Liu Y, et al. Sugar and artificially sweetened beverages and risk of obesity, type 2 diabetes mellitus, hypertension, and all-cause mortality: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Epidemiol.* 2020;35(7):655-671.
11. Sylvetsky AC, Rother KI. Nonnutritive sweeteners in weight management and chronic disease: a review. *Obesity.* 2018;26(4):635-640.
12. Bhupathiraju SN, Pan A, Malik VS, et al. Caffeinated and caffeine-free beverages and risk of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2013;97(1):155-166.
13. InterAct Consortium. Consumption of sweet beverages and type 2 diabetes incidence in European adults: results from EPIC-InterAct. *Diabetologia.* 2013;56(7):1520-1530.
14. Toews I, Lohner S, Küllenberg de Gaudry D, Sommer H, Meerpohl JJ. 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. *BMJ.* 2019;364:k4718.
15. Temizkan S, Deyneli O, Yasar M, et al. Sucralose enhances GLP-1 release and lowers blood glucose in the patients with type 2 diabetes. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(2):162-166.
16. Pepino MY, Tiemann CD, Patterson BW, Wice BM, Klein S. Sucralose presence of carbohydrate in healthy subjects but not in affects glycemic and hormonal responses to an oral glucose load. *Diabetes Care.* 2013;36(9):2530-2535.
17. Brown RJ, Walter M, Rother KI. Effects of diet soda on gut hormones in youths with diabetes. *Diabetes Care.* 2012;35(5):959-964.
18. Greyling A, Appleton KM, Raben A, Mela DJ. Acute glycemic and insulinemic effects of low-energy sweeteners: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2020;112(4):1002-1014.
19. Van Opstal AM, Kaal I, van den Berg-Huysmans AA, Hoeksma M, Blonk C, Pijl H, Rombouts SARB, et al. Dietary sugars and non-caloric sweeteners elicit different homeostatic and hedonic responses in the brain. *Nutrition* 2019; 60:80-86
20. Plaza-Díaz J, Pastor-Villaescusa B, Rueda-Robles A, Abadía-Molina F, Ruiz-Ojeda FJ. Plausible Biological Interactions of Low- and Non-Calorie Sweeteners with the Intestinal Microbiota: An Update of Recent Studies. *Nutrients.* 2020 Apr 21;12(4):1153.

Cada vez más cerca

para aprender y conversar de nutrición



942 081 893



labuenanutricion-gloria



@labuenanutricion_gloria

labuenanutricion.com



La Buena
Nu**rición**

— Revista para Profesionales de la Salud

www.labuenanutricion.com