

7.

El sabor dulce en la dieta humana

El sabor dulce es parte integrante de la dieta humana. Nuestro apetito por lo dulce es innato, se expresa incluso antes del nacimiento, y se extiende a todas las edades y todas las culturas del mundo. Sin embargo, nuestro entorno alimentario ha cambiado considerablemente a lo largo de las últimas décadas, y ahora están ampliamente disponibles y fácilmente accesibles alimentos apetecibles y muy calóricos, normalmente con mayor contenido en grasas y azúcares. En un momento en que organizaciones de salud de todo el mundo recomiendan reducir la ingesta de azúcares libres a menos del 10%, o incluso el 5%, de la ingesta energética diaria total, gestionar el sabor dulce en la dieta es fundamental desde un punto de vista nutricional y de salud pública.

El objetivo de este capítulo es presentar información científica sobre el papel del sabor dulce en la dieta de los seres humanos, y debatir la función de los edulcorantes bajos en calorías/sin calorías (EBCSC) en la gestión de nuestra preferencia innata por lo dulce.





1

2

3

4

5

6

7

¿Por qué nos gusta el sabor dulce?

El sabor desempeña un importante papel en la elección de alimentos y la ingesta dietética (de Graaf and Boesveldt, 2017). Junto a otros sentidos, el sabor impulsa nuestras decisiones de aceptar o rechazar un alimento potencial, y a la vez asegurar la ingesta de suficientes nutrientes. En los seres humanos, como en muchas especies animales, el sabor tiene el valor adicional de contribuir al placer y disfrute general de un alimento o una bebida (Drewnowski 1997; Steiner et al, 2001). Los cinco “sabores básicos” reconocidos generalmente incluyen: dulce, ácido, amargo, salado y umami (Figura 1), mientras que nuevas evidencias sugieren que podría haber un sexto sabor básico: grasa (Running et al, 2015; Jaime-Lara et al, 2023).

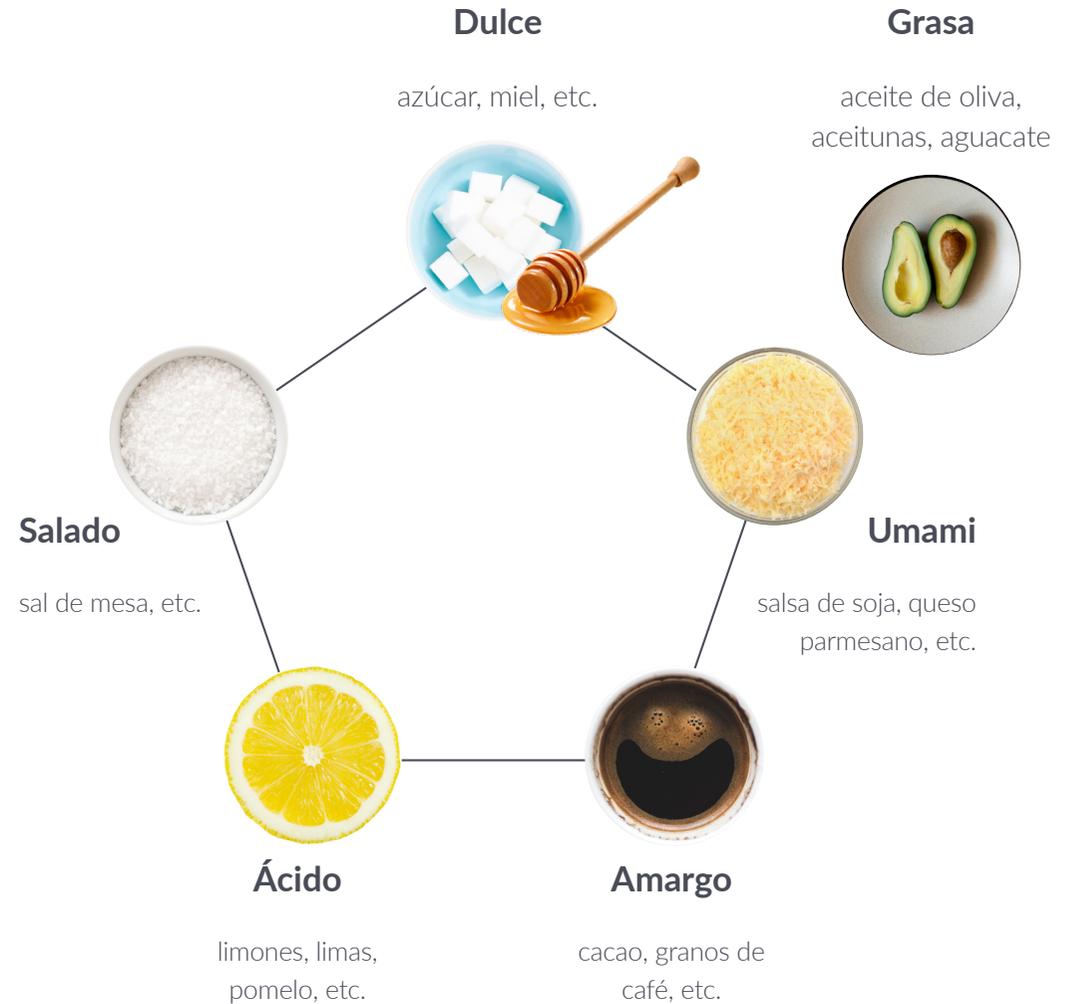


Figura 1: Sabores básicos





1

2

3

4

5

6

7

El sabor dulce siempre fue y sigue formando parte integrante de la dieta humana. La respuesta afectiva al sabor dulce es también evidente en el hecho de que la palabra “dulce” se use ampliamente para describir no solo esta cualidad de sabor básico, sino también algo placentero; por ejemplo, “la dolce vita” [dulce vida] (Reed y McDaniel, 2006).

El placer sensorial derivado de las sustancias con sabor dulce tiene una base innata. Los expertos creen que la aceptación congénita de los estímulos dulces y el rechazo de los amargos se ha desarrollado durante la evolución natural y constituyen una ventaja adaptativa, preparando al recién nacido para aceptar espontáneamente fuentes de energía y rechazar sustancias amargas potencialmente tóxicas (Mennella y Bobowski, 2015). En consecuencia, la preferencia de los bebés por lo dulce facilita la aceptación de la leche humana, cuyo dulzor se debe a su contenido en lactosa, el azúcar presente en la leche materna. Por ello, se ha sugerido que es biología básica la que dicta el gusto por lo dulce (Drewnowski et al, 2012).



“Gustar” y “desear” son dos componentes distintos de la recompensa alimentaria (Morales y Berridge, 2020). “Gustar” subraya el placer subjetivo provocado por saborear un alimento en particular, mientras que “desear” se refiere al deseo de ingerir realmente un alimento (Berridge, 1996; Blundell et al, 2010). Por otro lado, “preferencia” implica una comparación entre dos o más estímulos, en que uno se prefiere a otros, y puede establecerse una jerarquía de atractivo (Zellner, 2007). Diferentes niveles de “gustar” o “desear” pueden determinar preferencias entre diversos estímulos.





1

2

3

4

5

6

7

¿Cómo “reconoce” el sabor dulce nuestro organismo?

El sabor dulce es uno de los sabores básicos que reconocen los seres humanos. Los receptores de sabor dulce que se encuentran en la cavidad bucal detectan un estímulo de sabor dulce. Diversas moléculas de sabor dulce pueden unirse a, y estimular, el receptor de sabor dulce, incluidas las de azúcares, polioles, y una amplia variedad de EBCSC (*Renwick y Molinary, 2010*).

La percepción del sabor dulce implica a dos proteínas receptoras transmembrana acopladas a la proteína G, T1R2 y T1R3, que se dimerizan para formar el receptor del sabor dulce. La proteína G asociada al receptor de sabor dulce es alfa-gustducina. La unión de un compuesto dulce al receptor activa la liberación de alfa-gustducina, que dispara eventos de señalización intracelulares, como la apertura de canales iónicos o la generación de otras señales bioquímicas, dando lugar a una liberación de calcio intracelular (Ca²⁺). La estimulación del receptor de sabor T1R2 + T1R3 activa los nervios gustativos periféricos transmitiendo información sensorial al cerebro y, a su vez, vías gustativas al cerebro (*Renwick y Molinary, 2010*).

También se han encontrado receptores idénticos en otras partes del tracto digestivo, desde el estómago y el páncreas, hasta el colon y las células enteroendocrinas (*Mehat y Corpe, 2018*). Estos receptores responden a la presencia de azúcares induciendo varias respuestas metabólicas asociadas normalmente a la saciedad y al metabolismo de la glucosa (ej., secreción de hormonas del intestino e insulina, reducción de grelina, ralentización del vaciado gástrico). Contrariamente a las respuestas metabólicas suscitadas por los azúcares, la evidencia científica procedente de estudios con humanos sugiere que los EBCSC no afectan de manera significativa a las hormonas del intestino, la motilidad gástrica, el apetito, ni el metabolismo de la glucosa en los seres humanos (*Renwick y Molinary, 2010; Steinert et al, 2011; Bryant y McLaughlin, 2016; Mehat y Corpe, 2018; Zhang et al, 2023*).





1

2

3

4

5

6

7

Preferencia por el sabor dulce: desde la primera infancia hasta la edad adulta

La aceptación del sabor dulce y el rechazo de lo amargo son rasgos innatos (Mennella y Bobowski, 2015). Esto es evidente, por ejemplo, en los característicos “reflejos faciales del gusto”, las reacciones estereotipadas provocadas en neonatos humanos pocas horas después del nacimiento, cuando se les pone una pequeña cantidad de soluciones sápidas en la boca. El azúcar provoca una característica respuesta de aceptación, que contrasta enormemente con el rechazo provocado por sustancias amargas y ácidas (Steiner, 1977) (Figura 2). Cuando se pone una solución dulce en la cavidad oral del bebé, se observa relajación del rostro, protrusión de la lengua y búsqueda con los labios y, a veces, una sonrisa (Steiner et al, 2001).

La investigación temprana sobre la trayectoria del desarrollo de las preferencias por el sabor dulce sugiere que dichas preferencias se expresan incluso antes del nacimiento (Mennella y Beauchamp, 1998). Un estudio reciente con ecografías en 4D demostró que los fetos de entre 32 y 36 semanas reaccionan a los sabores de los alimentos ingeridos por la madre embarazada de manera similar a la postnatal (Ustun et al, 2022). En este estudio, los fetos expresaban diferentes tipos y frecuencias de movimientos faciales en relación con el tipo de sabor a que se exponían: concretamente, expresiones más risueñas cuando se exponían al sabor de una zanahoria (dulce) y expresiones más llorosas cuando experimentaban el sabor del kale (amargo).

Expresiones faciales de bebés



Image courtesy of John Wiley and Sons

Figura 2: Expresiones faciales de recién nacidos en respuesta a los estímulos dulce, ácido, amargo y salado (After Steiner, 1977)

Los seres humanos nacen con una predilección por lo dulce, que va decreciendo con el paso de la infancia a la adolescencia y a la edad adulta.





1

2

3

4

5

6

7

Nuestro apetito natural por lo dulce permanece hasta la vejez; no obstante, existe una clara evidencia de que disminuye desde la infancia hasta la edad adulta (*Desor et al, 1975; Desor and Beauchamp, 1987; de Graaf y Zandstra, 1999; Mennella et al, 2011*). Los niños prefieren concentraciones de sacarosa superiores a los adultos, produciéndose la transición durante la adolescencia (*de Graaf y Zandstra, 1999; Petty et al, 2020*).

Un estudio con 485 individuos demostró que los niños tenían umbrales más altos de detección del sabor de la sacarosa que los adolescentes, quienes a su vez requerían concentraciones más altas que los adultos, lo que significa que necesitaban mayores concentraciones de sacarosa para detectar un sabor diferente del agua (*Petty et al, 2020*). Sin embargo, no se encontró una relación significativa entre los umbrales de detección del sabor dulce y las preferencias entre los grupos de edad, lo que indica que la predilección por lo dulce no se explica directamente por las diferencias en la capacidad de detectar el sabor dulce. Se ha sugerido que la mayor preferencia por lo dulce durante la infancia y la adolescencia puede reflejar en parte las mayores necesidades calóricas y nutricionales durante periodos de máximo crecimiento físico, como se demuestra en estudios que vinculan el nivel preferido de dulzor con la altura y los niveles de un biomarcador de reabsorción ósea y crecimiento de los niños (*Coldwell et al, 2009; Mennella et al, 2014*).

Finalmente, la investigación sugiere que, en general, la percepción del sabor declina durante el proceso de envejecimiento saludable, aunque el grado de declive (incluido para el sabor dulce) difiere entre estudios (*Methven et al, 2012*).





1

2

3

4

5

6

7

Determinantes de la preferencia por el sabor dulce más allá de la edad

Aunque todos los seres humanos expresan la misma respuesta al sabor dulce inmediatamente después del nacimiento, la preferencia por el sabor dulce varía con el tiempo y se vuelve muy idiosincrática en adultos (Reed y McDaniel, 2006). En la mayoría de los adultos está presente la apetencia de dulce, pero existen grandes diferencias entre personas en la intensidad preferida de dulzor. Aún no está claro por qué las personas muestran respuestas hedónicas tan diferentes a los sabores dulces (Armitage et al, 2021).

Ciertos estudios sugieren que los seres humanos caen en tres patrones fenotípicos de respuesta al sabor dulce: aquellos en quienes el gusto aumenta con la intensidad del dulzor (les agrada el dulce); aquellos que muestran un desagrado creciente a medida que aumenta el dulzor (les desagrada el dulce), y un tercer grupo que muestra preferencia por niveles moderados de dulzor (Iatridi et al, 2019).

Revisiones recientes han examinado el papel potencial de diversos determinantes de la preferencia y el gusto por el sabor dulce en seres humanos (Venditti et al, 2020; Armitage et al, 2021). Se ha examinado el impacto de edad, genética, factores dietéticos y de estilo de vida, factores hormonales y reproductivos, estado de peso corporal y pérdida de peso, personalidad y factores culturales, exposición previa y estado de salud (enfermedad).

Existen pruebas de que las diferencias genéticas entre las personas pueden explicar parcialmente las variaciones individuales en percepción y preferencia de dulce (Reed y McDaniel, 2006; Keskitalo et al, 2007; Fushan et al, 2010; Reed y Knaapila, 2010; Bachmanov et al, 2011; Joseph et al, 2016). No obstante, aún no está claro cómo podrían traducirse estas diferencias genéticas a la ingesta de alimentos y a la preferencia por alimentos a cada edad.

Las asociaciones entre preferencias por el dulce y factores hormonales y reproductivos son, en general, incoherentes, según la evaluación de la revisión de antecedentes de Venditti y su equipo (Venditti et al, 2020). Asimismo, existen evidencias limitadas y heterogéneas respecto a los vínculos entre distintos rasgos de la personalidad con la predilección por el dulce, sin asociaciones claras o coherentes. Tampoco se ha reportado un patrón claro para la preferencia por el sabor dulce en base a la composición de macronutrientes de la dieta o de la comida. Sin embargo, sí existe cierta coherencia en la literatura científica respecto a un incremento general de la apetencia por el dulce en estado de ayunas frente al estado de saciedad, así como cierta sugerencia, pese a proceder de un número muy limitado de estudios, de que una mayor actividad física pueda estar asociada a una reducción en la preferencia de sabor dulce (Venditti et al, 2020).

Otros determinantes potenciales de la preferencia y/o el gusto por lo dulce, incluido el peso corporal y la exposición previa al sabor dulce, se discuten en los epígrafes siguientes.





1

2

3

4

5

6

7

¿Existe un vínculo entre sabor dulce y obesidad?

La atracción de los seres humanos por los alimentos de sabor dulce ha dado origen a la idea de que la apetencia de productos dulces podría ser un factor clave para la obesidad. Se ha sugerido que la apetencia de alimentos y bebidas dulces de una persona podría facilitar el consumo en exceso y, en una sociedad en que se dispone ampliamente de alimentos apetecibles y cómodos, anular potencialmente los mecanismos fisiológicos de regulación de energía (Bellisle, 2015).

No cabe duda de que el consumo en exceso de productos de gran densidad energética, algunos de los cuales son dulces, puede dar lugar a un desequilibrio entre la ingesta y el gasto de energía y, en consecuencia, aumento de peso. Sin embargo, la evidencia científica actual no demuestra un respaldo claro de la extendida suposición de que una fuerte atracción hacia lo dulce esté asociada a sobrealimentación y obesidad (Venditti et al, 2020; Armitage et al, 2021). De hecho, una revisión reciente señalaba hacia numerosos estudios que indicaban lo contrario, es decir, que los individuos con obesidad expresan menor gusto general por lo dulce, y que las personas a quienes no agrada el dulce, más que a quienes les agrada, pueden tener una grasa corporal ligeramente superior (Armitage et al, 2021). Asimismo, la evidencia actual no respalda claramente la afirmación de que las personas con obesidad tengan alteradas la sensibilidad y la percepción del sabor dulce, en comparación con las personas con normopeso (Ribeiro y Oliveira-Maia, 2021). En resumen, los datos disponibles no apoyan la noción de que el gusto por lo dulce está vinculado a un mayor peso corporal y a obesidad en adultos y, si acaso, aportan pruebas de lo contrario (Armitage et al, 2021). No obstante, será necesario examinar los efectos potenciales de la pérdida de peso, incluida la posterior a la cirugía bariátrica, sobre las preferencias por el dulce y su percepción, en futuros estudios (Ribeiro y Oliveira-Maia, 2021).





1

2

3

4

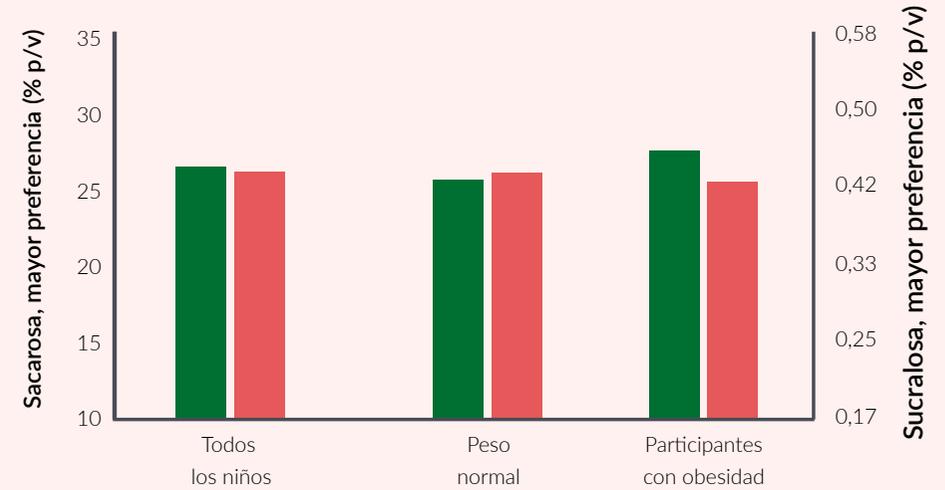
5

6

7

Estudios en niños y adolescentes tampoco muestran diferencias en la preferencia por el sabor dulce, ni en la ingesta de alimentos dulces, según su peso (Venditti et al, 2020). Por ejemplo, en un estudio de 366 niños de entre 7 y 9 años, no se encontró asociación entre adiposidad y gusto por alimentos azucarados de sabor dulce (Hill et al, 2009). Asimismo, un estudio con 574 niños y adolescentes, de entre 10 y 17 años, indicó que no había diferencias en las preferencias sensoriales o la sensibilidad al sabor entre las distintas categorías de peso corporal (Alexy et al, 2011). Entre los adolescentes, los resultados del estudio de cohortes Salud Finlandesa en Adolescentes, en 4.237 chicas y chicos, sugerían que el mayor consumo de caprichos dulces no estaba relacionado con tener sobrepeso ni con el cambio de peso a lo largo de un periodo de seguimiento de 2 años (Lommi et al, 2021). Finalmente, un estudio en niños y adultos concluyó que, independientemente de la edad, la predilección y el gusto por lo dulce, tanto por edulcorantes calóricos como por EBCSC, no difería entre personas obesas y no obesas (Figura 3) (Bobowski et al, 2017). En conjunto, estas conclusiones sugieren que el mayor gusto o predilección por el sabor dulce no está relacionado con el peso corporal de niños, adolescentes, ni adultos.

Niños



Adultos

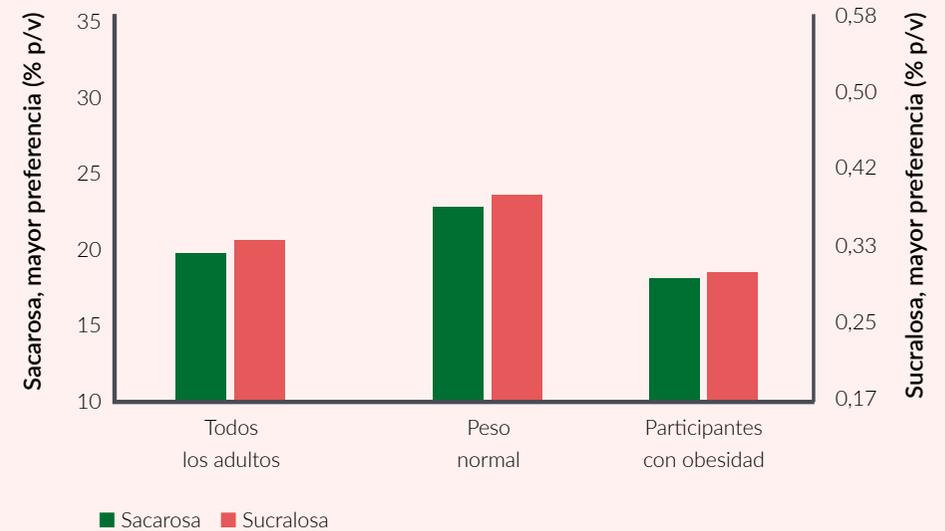


Figura 3: Niveles de mayor preferencia por sacarosa y sucralosa entre niños (a) y adultos (b) o según su peso: no se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre IMC y el mayor nivel de preferencia por sacarosa o sucralosa, independientemente de la edad. Los datos son medias \pm error estándar (Bobowski et al, 2017)





1

2

3

4

5

6

7

Exposición al sabor dulce y predilección por lo dulce

Existe una creencia común de que la exposición repetida al sabor dulce a través de la dieta puede estimular nuestra apetencia de dulce y dar lugar a comer en exceso y, por tanto, al aumento de peso, pese a la ausencia de evidencias claras que respalden esta idea (Bellisle, 2015; Public Health England, 2015; Rogers, 2018; Appleton et al, 2018; Wittenkind et al, 2018; Venditti et al, 2020; Armitage et al, 2021; Higgins et al, 2022).

Una revisión sistemática que examinaba los resultados de 21 estudios en niños y adultos concluyó que la evidencia actual procedente de ensayos controlados en seres humanos no respalda la afirmación de que la exposición dietética al dulce afecte a la consiguiente aceptación, preferencia o elección generalizada de alimentos o bebidas de sabor dulce en la dieta (Appleton et al, 2018). De hecho, una mayor exposición al sabor dulce tiende más bien a menor preferencia por lo dulce a corto plazo, un fenómeno conocido como saciedad sensoria específica (la exposición a un atributo sensorial concreto, por ejemplo, el sabor dulce, puede dar lugar a reducciones en el placer aparente y en la elección de comidas y bebidas con ese mismo atributo).

En un ECA de 3 meses, una dieta baja en azúcares y en exposición al sabor dulce no modificó la predilección por lo dulce respecto a una dieta habitual, pese a los índices más elevados de percepción de intensidad del dulce (Wise et al, 2016). Realmente, si la percepción de intensidad del sabor dulce no da como resultado un cambio en el dulzor preferido de los alimentos, está poco claro cómo podría afectar a la elección de los mismos. Los resultados de siete estudios disponibles que evaluaban el impacto de la exposición a distintos niveles de dulce en la dieta no respaldan la afirmación de que una elevada exposición al dulce en la dieta, frente a una exposición baja, afecta al consumo de calorías y alimentos dulces, ni que dé como resultado comer en exceso (Higgins et al, 2022). Actualmente está en curso un ECA a más largo plazo con el objetivo de evaluar el efecto de una exposición baja, regular y alta al sabor dulce en la dieta a lo largo de 6 meses sobre la percepción y la preferencia de sabor dulce, y la elección e ingesta de alimentos, entre otros resultados para la salud (Čad et al, 2023).





1

Sabor dulce sin calorías: el papel de los edulcorantes bajos en calorías/sin calorías

En un momento de epidemia de obesidad, en que las mayores ingestas de azúcares y grasas contribuyen a una ingesta energética excesiva y, en definitiva, al aumento de peso, se han propuesto distintas estrategias para gestionar nuestra apetencia innata por el sabor dulce, como el uso de EBCSC en vez de edulcorantes calóricos, como herramientas útiles para reducir los azúcares y, por tanto, la ingesta total de energía.

2

3

En los productos de alimentación tradicionales, el sabor dulce se aporta principalmente mediante azúcares. Los azúcares son carbohidratos con un sabor dulce distintivo y un contenido energético de 4 kcal por gramo. Con el fin de permitir que los consumidores disfruten del apetecible sabor dulce de sus alimentos y bebidas favoritos sin la carga energética del azúcar, en las últimas décadas se han desarrollado diversos EBCSC (Bellisle, 2015). Los EBCSC tienen un poder edulcorante muy superior al de los azúcares, de modo que pueden utilizarse en cantidades muy pequeñas (miligramos en vez de gramos de azúcares) para conferir el nivel deseado de dulzor a un alimento o bebida y, a la vez, aportar muy poca – o ninguna – energía al producto final. Al reducir el contenido energético de alimentos y bebidas, los EBCSC podrían ser una herramienta útil para saciar nuestro deseo de sabor dulce con menos calorías o sin calorías.

4

5

6

7

Sin embargo, durante años se han expresado inquietudes respecto a los efectos potenciales de los EBCSC sobre la apetencia de dulce (Yunker et al, 2020). En concreto, se ha sugerido que los EBCSC podrían agudizar la apetencia natural de dulce y, por tanto, hacer aumentar la ingesta de alimentos y bebidas dulces, dificultando que los consumidores controlen su respuesta al sabor dulce. Asimismo, una revisión que examinaba evidencias relacionadas con este aspecto rechazaba esta afirmación y concluía que el consumo de EBCSC no incrementa la ingesta de energía o alimentos en comparación con el agua, y puede tener la ventaja de satisfacer hasta cierto grado el deseo de dulce cuando se consumen poco antes de, o con, una comida (Rogers, 2018).





1

2

3

4

5

6

7

Diversos estudios clínicos controlados han demostrado que el uso de EBCSC está asociado a una menor ingesta de sustancias de sabor dulce en niños (*de Ruyter et al, 2013*) y adultos (*Piernas et al, 2013; Fantino et al, 2018; Higgins et al, 2018; Maloney et al, 2019*). Por ejemplo, un amplio ECA en niños concluyó que el consumo de bebidas con EBCSC durante 18 meses no exacerbó el gusto o el deseo de productos de sabor dulce y que, por el contrario, la utilización de EBCSC estaba asociada a una menor ingesta de alimentos dulces (*de Ruyter et al, 2013*). El estudio CHOICE, un ECA de 6 meses en 104 adultos con obesidad, mostró una supresión más amplia de la apetencia de dulce en los participantes con una ingesta diaria elevada de bebidas EBCSC que en el grupo de control al que solo se permitía agua (*Piernas et al, 2013*). Igualmente, el estudio de Fantino y su equipo demostró que el consumo inmediato o a más largo plazo de bebidas bajas en calorías/sin calorías con las comidas no afecta al apetito ni al hambre, ni a la ingesta total de calorías y alimentos, en comparación con el agua (*Fantino et al, 2018*) (véase también [Capítulo 4](#)). Más recientemente, un estudio de Maloney y su equipo llegó a la conclusión de que las bebidas edulcoradas bajas en calorías/sin calorías pueden ayudar a ciertas personas a controlar mejor los antojos de alimentos, posiblemente gracias a satisfacer su deseo de dulce (*Maloney et al, 2019*). Estudios posteriores publicados recientemente que abordaban estas inquietudes no encontraron respaldo para afirmar una exacerbación de la apetencia de dulce debida al uso de EBCSC (*Rogers et al, 2020; Appleton, 2021; Appleton et al, 2021*).

En conclusión, **la evidencia actual no respalda la noción de que el uso de EBCSC pueda provocar una mayor apetencia de dulce, azúcar o productos dulces, o que exista una asociación entre la exposición al sabor dulce y un cambio en las preferencias de sabor**. En muchos casos, los EBCSC contribuyen a satisfacer el deseo de dulce (*Bellisle, 2015*).

No existen pruebas de una asociación entre el uso de edulcorantes bajos en calorías/ sin calorías y una mayor apetencia de azúcar o productos dulces en niños o adultos.





1

2

3

4

5

6

7

¿Puede la exposición al sabor dulce potenciar el ser “goloso”?

Doctora France Bellisle: El término “goloso/a” se refiere a una persona con una fuerte preferencia por alimentos de sabor dulce. No se trata de un concepto científico con una definición rigurosa. Sin embargo, es legítimo preguntarse si una exposición repetida al sabor dulce, con o sin calorías, podría aumentar el gusto y la apetencia de productos de sabor dulce, dando lugar a un consumo más alto. Una mayor utilización de EBCSC en numerosos alimentos y bebidas podría dar lugar a dicha situación.

La evidencia actual no respalda la idea de que una exposición repetida al sabor dulce en general, o al sabor dulce sin calorías en particular, dé lugar a un mayor apetito y/o mayor consumo de alimentos y bebidas edulcorados con azúcar (Rogers, 2018; Appleton et al, 2018). Lo que han demostrado estudios en laboratorio y de campo es, por el contrario, que el consumo de productos con un atributo sensorial concreto (ej., sabor dulce) conlleva una disminución temporal del placer y el atractivo de alimentos y bebidas con ese mismo atributo, un fenómeno probado conocido como “saciedad sensorial específica” (Rolls, 1986; Hetherington et al, 2000; Liem y de Graaf, 2004). Por tanto, la exposición al sabor dulce de alimentos y bebidas con pequeñas cantidades de azúcares, edulcorados con EBCSC, podría no solo disminuir el consumo de azúcares libres, sino también saciar el deseo de sabor dulce procedente de otras fuentes (Appleton et al, 2018).

A la inversa, los efectos potenciales de reducir el sabor dulce en la dieta (procedente de fuentes calóricas y no calóricas) sobre el apetito aún están por investigar en ensayos controlados aleatorizados (Wittenkind et al, 2018). Un estudio (Wise et al, 2016) demostró que una dieta baja en azúcares mantenida durante tres meses no cambiaba la predilección por el sabor dulce, incluso si los participantes calificaban los alimentos como más dulces tras finalizar el periodo de intervención. Sin embargo, una vez finalizó la dieta baja en azúcares, las personas rápidamente aumentaban su ingesta ad libitum de azúcares a los niveles iniciales, y su juicio sobre la intensidad del sabor dulce volvía a los niveles pre-dieta. Parece que la preferencia y la apetencia de sabor dulce no varía en función de una mayor o menor exposición a alimentos de sabor dulce, al menos en adultos.





1

2

3

4

5

6

7

¿Puede el uso de edulcorantes bajos en calorías/sin calorías distorsionar el control de la ingesta de energía?

Doctora France Bellisle: La noción de que los EBCSC podrían, paradójicamente, aumentar el apetito y la ingesta no es nueva (*Bellisle, 2015*). La formularon en la década de 1980 John Blundell y su equipo (*Blundell y Hill, 1986*), que subrayaron que los EBCSC disocian sabor dulce y contenido energético. Cuando se ingiere un producto de sabor dulce y que contiene energía, la estimulación sensorial viene seguida de efectos post-ingesta que actúan para limitar la ingesta; dichos efectos incluyen señales de saciedad procedentes del tracto gastrointestinal que informan al cerebro de que se han obtenido energía y nutrientes. Por contraste, según la hipótesis temprana de Blundell, los EBCSC podrían estimular el apetito gracias a su sabor dulce, pero no ejercer influencia inhibitoria post-ingesta porque no aportan energía. Así, la experiencia de sabor dulce en ausencia de calorías podría debilitar la asociación aprendida “dulzor = energía” y, por tanto, distorsionar los mecanismos de control del apetito.

Numerosos estudios científicos, utilizando enfoques metodológicos muy diversos (estudios observacionales, ECA, y estudios que utilizaban imágenes por resonancia magnética) en distintos tipos de participantes (hombres, mujeres, delgados, obesos, nunca obesos, anteriormente obesos) han examinado el impacto de los EBCSC sobre la apetencia de sabor dulce y, en definitiva, sobre la ingesta de productos de sabor dulce (*Anton et al, 2010; de Ruyter et al, 2013; Piernas et al, 2013; Fantino et al, 2018; Higgins et al, 2018*). Además, varias revisiones sistemáticas y meta análisis han evaluado los datos disponibles. En general, los estudios existentes llegan en su mayoría a conclusiones constantes: el uso a corto o largo plazo de los EBCSC no demuestra una asociación coherente con un aumento del apetito en general, o con la apetencia concreta de azúcar o productos dulces. De hecho, en muchos casos, el uso de EBCSC está asociado a una menor ingesta de sustancias de sabor dulce (*Rogers et al, 2016; Rogers, 2018*). Esta es también la conclusión de un informe de Public Health England (2015), que indicaba que no existe evidencia que sugiera que mantener el sabor dulce mediante el uso de EBCSC aumente la selección de alimentos y bebidas con más calorías.





Referencias

1. Alexy U, Schaefer A, Sailer O, Busch-Stockfisch M, Huthmacher S, Kynert J, et al. Sensory pReferencias and discrimination ability of children in relation to their body weight status. *J Sens Stud.* 2011;26:409-412
2. Anton SD, Martin CK, Han H, et al. Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels. *Appetite.* 2010; 55: 37-43
3. Appleton KM, Tuorila H, Bertenshaw EJ, de Graaf C, Mela DJ. Sweet taste exposure and the subsequent acceptance and preference for sweet taste in the diet: systematic review of the published literature. *Am J Clin Nutr.* 2018;107:405-419
4. Appleton KM, Rajska J, Warwick SM, Rogers PJ. No effects of sweet taste exposure at breakfast for 3 weeks on pleasantness, desire for, sweetness or intake of other sweet foods: a randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2021 Jun 25;1-11. doi: 10.1017/S000711452100235X. Epub ahead of print.
5. Appleton KM. Repeated exposure to and subsequent consumption of sweet taste: Reanalysis of test meal intake data following the repeated consumption of sweet vs non-sweet beverages. *Physiol Behav.* 2021;229:113221
6. Armitage RM, Iatridi V, Yeomans MR. Understanding sweet-liking phenotypes and their implications for obesity: Narrative review and future directions. *Physiol Behav.* 2021;235:113398
7. Bachmanov AA, Bosak NP, Floriano WB, Inoue M, Li X, Lin C, et al. Genetics of sweet taste pReferencias. *Flavour Frag J.* 2011;26(4):286-294
8. Bellisle F. Intense Sweeteners, Appetite for the Sweet Taste, and Relationship to Weight Management. *Curr Obes Rep.* 2015;4(1):106-110
9. Berridge KC. Food reward: brain substrates of liking and wanting. *Neurosci Biobehav Rev.* 1996;20:1-25.
10. Blundell JE, Hill AJ. Paradoxical effects of an intense sweetener (aspartame) on appetite. *Lancet.* 1986; May 10: 1092-1093
11. Blundell J, de Graaf C, Hulshof T, Jebb S, Livingstone B, Lluich A, Mela D, Salah S, Schuring E, van der Knaap H, Westerterp M. Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obes Rev.* 2010;11(3):251-70
12. Bobowski N, Mennella JA. Personal variation in preference for sweetness: Effects of age and obesity. *Child Obes.* 2017;13(5):369-376
13. Bryant C, McLaughlin J. Low calorie sweeteners: Evidence remains lacking for effects on human gut function. *Physiol Behav.* 2016;164(Pt B):482-5
14. Čad EM, Tang CS, de Jong HBT, Mars M, Appleton KM, de Graaf K. Study protocol of the sweet tooth study, randomized controlled trial with partial food provision on the effect of low, regular and high dietary sweetness exposure on sweetness pReferencias in Dutch adults. *BMC Public Health.* 2023;23(1):77
15. Coldwell SE, Oswald TK, Reed DR. A marker of growth differs between adolescents with high vs. low sugar preference. *Physiol Behav.* 2009;96(4-5):574-80
16. de Graaf C, Zandstra EH. Sweetness intensity and pleasantness in children, adolescents, and adults. *Physiol Behav.* 1999;67:513-20
17. de Graaf C, Boesveldt S. The chemical senses and nutrition: the role of taste and smell in the regulation of food intake. In *Flavor, Satiety and Food Intake* (eds B. Tepper and M. Yeomans). 2017; pp35-56. <https://doi.org/10.1002/9781119044970.ch3>
18. de Ruyter JC, Katan MB, Kuijper LDJ, Liem DG, Olthof MR. The effect of sugar-free versus sugar-sweetened beverages on satiety, liking and wanting: An 18 month randomized double-blind trial in children. *PlosOne.* 2013;8:e78039
19. Desor JA, Greene LS, Maller O. PReferencias for sweet and salty in 9- to 15-year-old and adult humans. *Science.* 1975;190:686-7
20. Desor JA, Beauchamp GK. Longitudinal changes in sweet pReferencias in humans. *Physiol Behav.* 1987;39(5):639-41.
21. Drewnowski A. Taste pReferencias and food intake. *Annual Rev Nutr* 1997;17:237-53
22. Drewnowski A, Mennella JA, Johnson SL, Bellisle F. Sweetness and Food Preference. *J. Nutr.* 2012;142:1142S-1148S
23. Fantino M, Fantino A, Matray M, Mistretta F. Beverages containing low energy sweeteners do not differ from water in their effects on appetite, energy intake and food choices in healthy, non-obese French adults. *Appetite.* 2018;125:557-565
24. Fushan AA, Simons CT, Slack JP, Drayna D. Association between common variation in genes encoding sweet taste signaling components and human sucrose perception. *Chem Senses.* 2010;35(7):579-92
25. Hetherington MM, Bell A, Rolls BJ. Effects of repeat consumption on pleasantness, preference and intake. *Br Food J.* 2000;102:507-21
26. Higgins KA, Considine RV, Mattes RD. Aspartame Consumption for 12 Weeks Does Not Affect Glycemia, Appetite, or Body Weight of Healthy, Lean Adults in a Randomized Controlled Trial. *J Nutr.* 2018;148:650-657
27. Higgins KA, Rawal R, Baer DJ, O'Connor LE, Appleton KM. Scoping Review and Evidence Map of the Relation between Exposure to Dietary Sweetness and Body Weight-Related Outcomes in Adults. *Adv Nutr.* 2022;13(6):2341-2356
28. Hill C, Wardle J, Cooke L. Adiposity is not associated with children's reported liking for selected foods. *Appetite.* 2009;52(3):603-608
29. Iatridi V, Hayes JE, Yeomans MR. Quantifying Sweet Taste Liker Phenotypes: Time for Some Consistency in the Classification Criteria. *Nutrients.* 2019;11(1):129
30. Jaime-Lara RB, Brooks BE, Vizioli C, Chiles M, Nawal N, Ortiz-Figueroa RSE, et al. A systematic review of the biological mediators of fat taste and smell. *Physiol Rev.* 2023;103(1):855-918
31. Joseph PV, Reed DR, Mennella JA. Individual Differences Among Children in Sucrose Detection Thresholds Relationship With Age, Gender, and Bitter Taste Genotype. *Nursing Research.* 2016;65(1):3-12
32. Keskitalo K, Tuorila H, Spector TD, Cherkas LF, Knaapila A, Silventoinen K, et al. Same genetic components underlie different measures of sweet taste preference. *Am J Clin Nutr* 2007;86(6):1663-9
33. Liem DG, de Graaf C. Sweet and sour pReferencias in young children and adults: role of repeated exposure. *Physiol Behav.* 2004;83:421-429
34. Lommi S, Engberg E, Tuorila H, Kolho KL, Viljakainen H. Sex- and weight-specific changes in the frequency of sweet treat consumption during early adolescence: a longitudinal study. *Br J Nutr.* 2021;126(10):1592-1600





1

2

3

4

5

6

7

35. Maloney NG, Christiansen P, Harrold JA, Halford JCG, Hardman CA. Do low-calorie sweetened beverages help to control food cravings? Two experimental studies. *Physiol Behav.* 2019;208:112500
36. Mehat K, Corpe CP. Evolution of complex, discreet nutrient sensing pathways. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2018;21(4):289–293
37. Mennella JA, Beauchamp GK. Early flavor experiences: research update. *Nutr Rev.* 1998;56:205–11
38. Mennella JA, Lukasewycz LD, Griffith JW, Beauchamp GK. Evaluation of the Monell Forced-Choice, Paired-Comparison Tracking Procedure for Determining Sweet Taste PReferences across the Lifespan. *Chem. Senses.* 2011;36:345–355
39. Mennella JA, Finkbeiner S, Lipchock SV, Hwang LD, Reed DR. PReferences for salty and sweet tastes are elevated and related to each other during childhood. *PLoS ONE.* 2014;9(3):e92201
40. Mennella JA, Bobowski NK. The sweetness and bitterness of childhood: Insights from basic research on taste pReferences. *Physiol Behav.* 2015;152:502-507
41. Methven L, Allen VJ, Withers CA, Gosney MA. Ageing and taste. *Proc Nutr Soc.* 2012;71(4):556-565
42. Morales I, Berridge KC. ‘Liking’ and ‘wanting’ in eating and food reward: Brain mechanisms and clinical implications. *Physiol Behav.* 2020;227:113152
43. Petty S, Salame C, Mennella JA, Pepino MY. Relationship between Sucrose Taste Detection Thresholds and PReferences in Children, Adolescents, and Adults. *Nutrients.* 2020;12(7):1918
44. Piernas C, Tate DF, Wang X, Popkin BM. Does diet-beverage intake affect dietary consumption patterns? Results from the Choose Healthy Options Consciously Everyday (CHOICE) randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2013;97:604-611
45. Public Health England (PHE) 2015. Sugar reduction: The evidence for action. Annex 5: Food Supply. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/sugar-reduction-from-evidence-into-action>
46. Reed DR, McDaniel AH. The human sweet tooth. *BMC Oral Health.* 2006;6(Suppl 1):S17
47. Reed DR, Knaapila A. Genetics of taste and smell: poisons and pleasures. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2010;94:213-40
48. Renwick AG, Molinary SV. Sweet-taste receptors, low-energy sweeteners, glucose absorption and insulin release. *Br J Nutr.* 2010;104:1415-1420
49. Ribeiro G, Oliveira-Maia AJ. Sweet taste and obesity. *Eur J Intern Med.* 2021;92:3-10
50. Rogers PJ, Hogenkamp PS, de Graaf C, et al. Does low-energy sweetener consumption affect energy intake and body weight? A systematic review, including meta-analyses, of the evidence from human and animal studies. *Int J Obes (Lond).* 2016; 40: 381-94
51. Rogers PJ. The role of low-calorie sweeteners in the prevention and management of overweight and obesity: evidence v. conjecture. *Proc Nutr Soc.* 2018;77(3):230-238
52. Rogers PJ, Ferriday D, Irani B, Hei Hoi JK, England CY, Bajwa KK, et al. Sweet satiation: Acute effects of consumption of sweet drinks on appetite for and intake of sweet and non-sweet foods. *Appetite.* 2020;149:104631
53. Rolls BJ. Sensory-specific satiety. *Nutr Rev.* 1986; 44: 93–101
54. Running CA, Craig BA, Mattes RD. Oleogustus: The Unique Taste of Fat. *Chem Senses.* 2015;40(7):507-16
55. Steiner JE. Facial expressions of the neonate infant indicating the hedonics of food-related chemical stimuli. In JM Weiffenbach (Ed.), *Taste and development: The genesis of sweet preference.* Washington, DC: U.S. Government Printing Office. 1977; pp. 173–188
56. Steiner JE, Glaser D, Hawilo ME, Berridge KC. Comparative expression of hedonic impact: affective reactions to taste by human infants and other primates. *Neurosci Biobehav Rev.* 2001;25(1):53-74
57. Steinert RE, Frey F, Topfer A, Drewe J, Beglinger C. Effects of carbohydrate sugars and artificial sweeteners on appetite and the secretion of gastrointestinal satiety peptides. *Br J Nutr.* 2011;105:1320-1328
58. Ustun B, Reissland N, Covey J, Schaal B, Blissett J. Flavor Sensing in Utero and Emerging Discriminative Behaviors in the Human Fetus. *Psychol Sci.* 2022;33(10):1651-1663
59. Venditti C, Musa-Veloso K, Lee HY, Poon T, Mak A, Darch M, et al. Determinants of Sweetness Preference: A Scoping Review of Human Studies. *Nutrients.* 2020;12(3):718
60. Wise PM, Nattress L, Flammer LJ, Beauchamp GK. Reduced dietary intake of simple sugars alters perceived sweet taste intensity but not perceived pleasantness. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(1):50-60
61. Wittekind A, Higgins K, McGale L, Schwartz C, Stamataki NS, Beauchamp GK, et al. A workshop on ‘Dietary Sweetness-Is It an Issue?’. *Int J Obes (Lond).* 2018;42(4):934-938
62. Yunker AG, Patel R, Page KA. Effects of Non-nutritive Sweeteners on Sweet Taste Processing and Neuroendocrine Regulation of Eating Behavior. *Curr Nutr Rep.* 2020;9(3):278-289
63. Zellner DA. Contextual influences on liking and preference. *Appetite.* 2007;49(3):679-82
64. Zhang R, Noronha JC, Khan TA, McGlynn N, Back S, Grant SM, et al. The Effect of Non-Nutritive Sweetened Beverages on Postprandial Glycemic and Endocrine Responses: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nutrients.* 2023;15(4):1050

