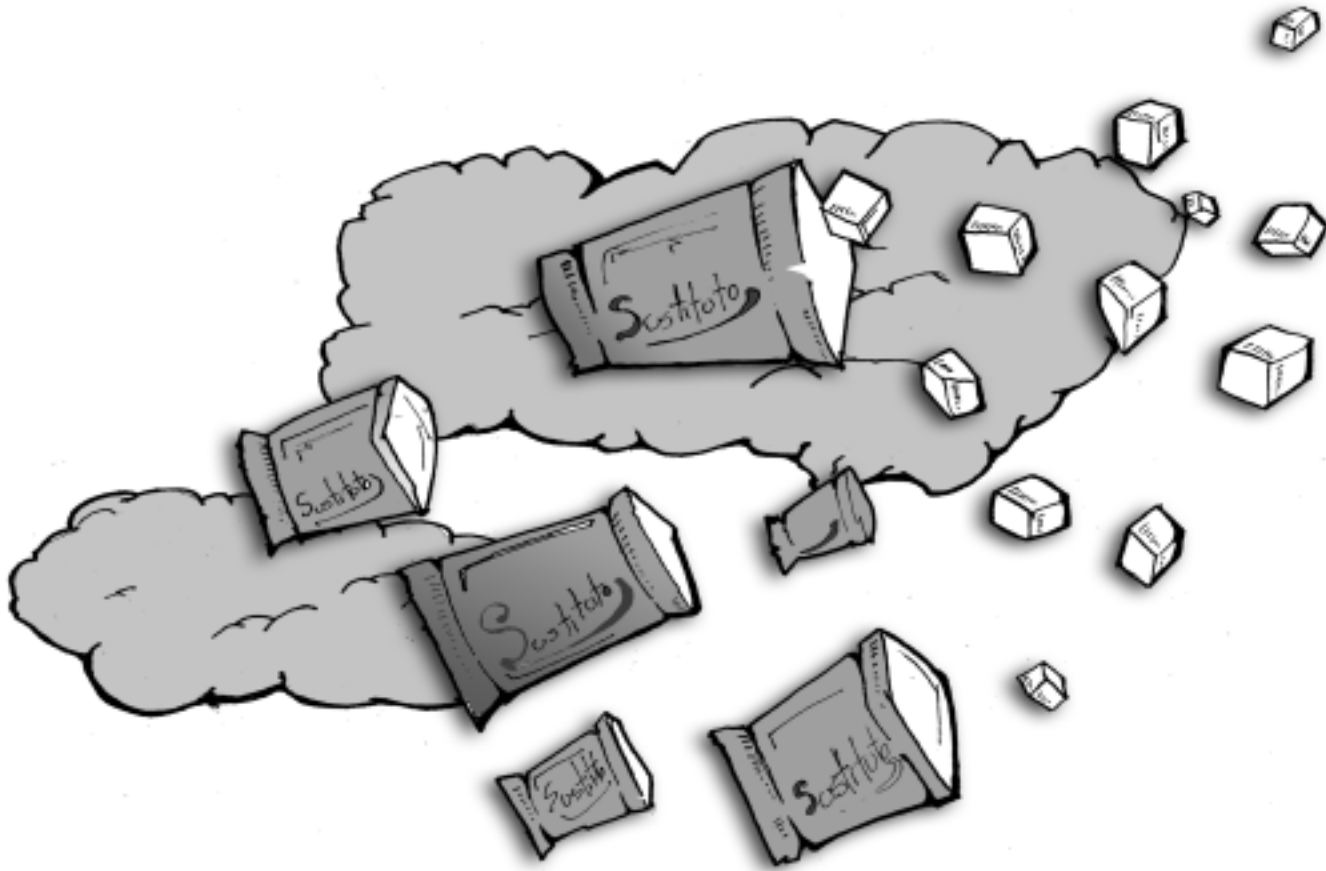


¿Por qué reducir el azúcar en los alimentos procesados?

Alfonso Totosaus*



Por naturaleza, los seres humanos somos estimulados por los sabores y olores, principalmente a través de los alimentos que preparamos y consumimos. Entre estos sabores, el de característica dulce es estimulado por una amplia variedad de compuestos, como azúcares, alcoholes y algunas proteínas muy pequeñas, que producen la sensación de dulzura por su interacción química con los receptores en la lengua y boca en zonas específicas. La Figura 1 indica las regiones de la lengua donde los diferentes sabores son percibidos; de este modo, el sabor puede ser definido como una experiencia compleja que involucra el olor, gusto y tacto bucal del alimento.

Sobre del autor...

* Ingeniero en Alimentos, egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa; cuenta con maestría en Biotecnología y doctorado en Ciencias Biológicas, ambas por la misma institución educativa. Imparte cátedra en la carrera de Ingeniería Bioquímica del TESE.

Al hablar de sabor, se debe tener en cuenta que no todos respondemos igual a un estímulo, por ejemplo, quizá para mí el café esté muy dulce y otra persona sienta que le falta azúcar, por lo que le añadirá más, hasta sentirse satisfecho. Esta respuesta se conoce como "umbral", y es la cantidad mínima de energía necesaria para producir un estímulo o para percibir una sensación; el umbral está influenciado por muchos factores, como la raza, la cultura, los hábitos alimenticios, etcétera, o bien la combinación de sabores, es decir, de los cuatro gustos básicos (dulce, salado, amargo y ácido), por ejemplo azúcares y sal, o especias que intensifican cierto tono de sabor y olor, que como se mencionó anteriormente, darán la sensación global del sabor "total" al alimento.

La ciencia que se dedica a estudiar los fenómenos en los alimentos, se denomina análisis sensorial u organoléptico, e implica el análisis de la respuesta a ciertos estímulos por parte de consumidores, que pueden ser personas comunes y corrientes, o individuos que al contar con un "umbral" determinado, pueden diferenciar y apreciar mejor ciertos sabores y olores que el resto de nosotros. En años recientes se han diseñado "narices electrónicas", que son capaces de identificar compuestos liberados durante la preparación o consumo de alimentos.

También durante los últimos años, ha surgido un interés por reducir el contenido de carbohidratos y azúcares en los alimentos. Durante y después de la digestión, los azúcares viajan a través del torrente sanguíneo hasta las células, donde son utilizadas como fuente de energía en forma de calorías, ayudando a muchos procesos, como el metabolismo de las grasas, la síntesis de proteínas o bien se almacenan como reserva en forma de glucógeno en el hígado. Los carbohidratos (esto es, harinas y féculas en alimentos como el pan, tamales, atole, tortillas, etcétera) son un tipo de "azúcar" compuesto de muchos azúcares unidos químicamente, y para aprovecharlos es necesario un compuesto que los separe en unidades más pequeñas, que puedan ser asimiladas y utilizadas por las células del cuerpo. Dicho compuesto es la insulina, y cuando el cuerpo no la produce en cantidades suficientes, los azúcares permanecen en la sangre y pueden causar serios problemas a las personas, como la diabetes. Hay dos tipos principales de diabetes: la tipo 1, donde el cuerpo no produce nada de insulina y se necesita una inyección diaria de ésta, y la tipo 2, cuando el cuerpo no produce suficiente insulina, lo que obliga a una planeación y control de las calorías, además del ejercicio y vigilancia del peso, para controlarla de manera adecuada.

Lo anterior ha llevado a la necesidad de producir alimentos bajos en azúcares o sin ellos, para que las personas aquejadas por estos males puedan tratar de llevar una vida normal. Por otro lado, el azúcar está asociado con la caries dental, ya que sirve también como fuente de energía a las bacterias que viven en la boca y causan la degradación del fuerte esmalte que cubre los dientes. Otro factor que ha motivado la reducción del azúcar en los alimentos, es su asociación con la obesidad, la cual es incorrecta, ya que en realidad las principales causas de esta enfermedad son el consumo excesivo de grasas y el sedentarismo que prevalece en la sociedad actual.

Sin embargo, la reducción o sustitución de los azúcares en algunos alimentos trae consigo otro tipo de problemas tecnológicos. En alimentos horneados como el pan de caja, galletas o bolillos, el color exterior es producto de la reacción química entre las proteínas y los azúcares, lo que genera además una serie de compuestos que le dan el olor y sabor característicos. De este modo, la reducción del azúcar en este tipo de alimentos requiere mucho desarrollo tecnológico para compensar su ausencia, sin detrimento del color, los olores y sabores. En otro tipo de alimentos como los ates y mermeladas, el azúcar ade-

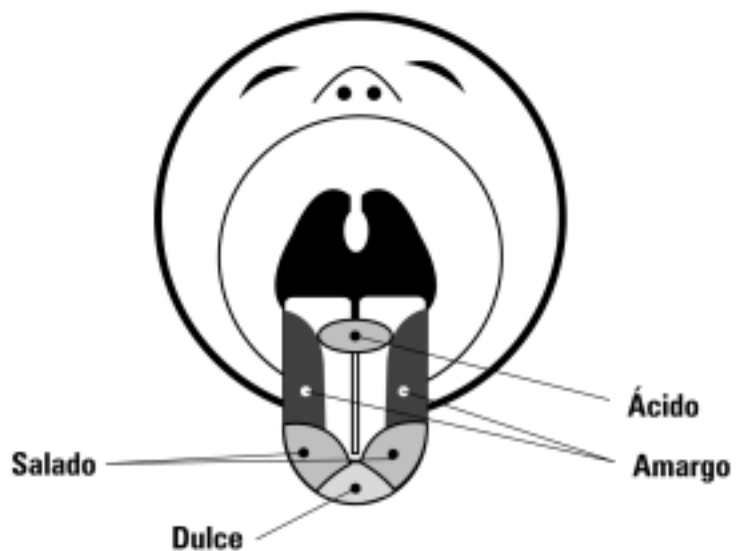


Figura 1. Zonas de percepción de los gustos básicos en la lengua.

más de un fuerte sabor dulce, tiene la función de absorber el agua y así evitar que crezcan bacterias. Aquí es preciso agregar otros compuestos que no modifiquen el sabor, pero que también absorban el agua, a fin de que no se requiera añadir más conservadores a estos alimentos. Tales compuestos son, por lo general, gomas parecidas a la gelatina, pero con características diferentes en textura.

Desde hace más de 100 años se descubrieron compuestos químicos que permiten sustituir el azúcar. Estos compuestos son derivados de otros más simples, que debido a su naturaleza química, interaccionan de manera exponencial con los receptores de la lengua y boca, dando una sensación de dulzor con una cantidad considerablemente menor que si se utilizara azúcar, también llamada **Sacarosa**. Se les ha denominado "edulcorantes no nutritivos", ya que no tienen ningún aporte de calorías al organismo, debido principalmente a que no son metabolizadas (el cuerpo no las reconoce y las excreta) o bien al ser consumidas en cantidades muy pequeñas el aporte de calorías es despreciable. A continuación, se describen algunos de los principales edulcorantes no nutritivos, y se compara su poder edulcorante contra la sacarosa (que equivaldría a uno).

El **Acesulfame-K** fue descubierto en 1967 y es de 130 a 200 veces más dulce que el azúcar y no tiene aporte calórico ni nutritivo. Es muy utilizado con otros edulcorantes para crear

nuevos sabores, sobre todo en bebidas, recomendado para diabéticos, pues no aporta calorías ni es metabolizado.

El **Alitame** es también derivado de dos aminoácidos (L-aspartico y D-alanina), y puede ser de 2,000 a 3,000 veces más dulce que la sacarosa. Este edulcorante es parcialmente aprovechado, pero con un aporte calórico despreciable.

El **Aspartame** es un edulcorante artificial descubierto en 1967, pero no fue aprobado por la Administración de Medicinas y Alimentos (FDA) de los Estados Unidos sino hasta 1998. Se obtiene a partir de dos aminoácidos (ácido aspártico y fenilalanina) y es 200 veces más dulce que la sacarosa.

La **Dihidrocalcona** de Neoesperidina (Neoesérodine DC) es un edulcorante y mejorador de sabores, producido por la hidrogenación de la neoesperidina, un flavonoide presente de manera natural en naranjas agrias. Es de 1,500 a 1,800 veces más dulce que la sacarosa, pero para fines prácticos es de 400 a 600 veces. Ya que no existe en forma natural, puede ser indigesto, pues no es absorbido completamente, pero puede ser metabolizado por la microflora intestinal. Tiene un remarcable efecto sinérgico con otros edulcorantes, incluso en concentraciones muy bajas, y tiene propiedades de reducir la amargura en algunos alimentos.

El **Neotame** es derivado de dos aminoácidos, y puede ser de 7,000 a 13,000 veces más dulce que el azúcar, lo que lo convierte en el edulcorante más potente del mercado hasta la fecha.

La **Sacarina** fue el primer edulcorante artificial utilizado, ya que fue descubierto en 1879 y se ha utilizado para endulzar alimentos y bebidas desde entonces. Su aplicación se incrementó durante las dos primeras guerras mundiales, debido a la escasez de azúcar. Es entre 300 y 500 veces más dulce que la sacarosa y en el cuerpo es absorbida lentamente; no es metabolizada y se excreta rápidamente y sin cambios por los riñones.

La **Sucralosa** es obtenida de la modificación química de la sacarosa, y al no poder ser metabolizada, tiene un aporte de cero calorías. No tiene sabores residuales y es 600 veces más dulce que el azúcar. Comercialmente se vende bajo la marca Splenda®, y es utilizada en gran variedad de productos para el control de peso y la diabetes.

La **Steviosida** proviene de las hojas de la planta *Stevia rebaudiana*, originaria de Sudamérica, pero también crece en varios países asiáticos. Es de 100 a 150 veces más dulce que el azúcar, pero deja un sabor residual a alcohol, debido a su estructura química. Se dice que estas hojas han sido usa-

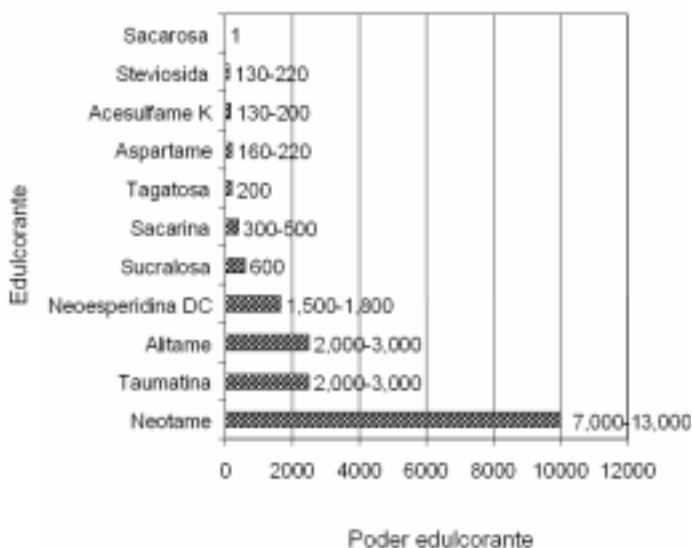


Figura 2. Comparación del poder edulcorante (contra la sacarosa) de los principales edulcorantes no nutritivos.

das durante siglos en Brasil y Paraguay para endulzar alimentos y bebidas.

La **Tagatosa** es obtenida a partir de la modificación química de la lactosa, el azúcar de la leche, y ésta es adsorbida en el intestino de manera incompleta, por lo que pasa al colon, donde es aprovechada por la flora intestinal. Es casi tan dulce como la sacarosa, tiene una gran sinergia con edulcorantes bajos en calorías y puede ser utilizado como potencializador de sabor. Como no lo pueden utilizar los microorganismos de la boca, no produce caries.

La **Taumatina** es una proteína con poder calórico, que es de 2,000 a 3,000 veces más dulce que el azúcar, y por ser una proteína, es metabolizada con muy poco aporte calórico. Se obtiene a partir del fruto de un arbusto llamado Katemfe (*Thaumatococcus daniellii*) de África Occidental. Es un aditivo multifuncional capaz de enmascarar el amargor, intensificar, mejorar o modificar el sabor y es metabolizado por el organismo como cualquier otra proteína.

Estos edulcorantes pueden ser también utilizados como sustituto de azúcar de

mesa, como se muestra en la Figura 3. Para incorporarlos en los alimentos procesados, se debe tomar en cuenta las condiciones tanto de proceso como de formulación, principalmente su temperatura, concentración y reactividad con otros compuestos presentes en el alimento antes, durante y después del proceso, y sobre todo saber qué otros ingredientes se van a incorporar para compensar la sustitución de la sacarosa en las propiedades del alimento. Además, hay que tomar en cuenta las condiciones en el cocinado o preparación de los alimentos, ya que se pueden desencadenar reacciones con los edulcorantes y otros compuestos. Una alternativa recientemente explotada, es la combinación de dos o más edulcorantes no nutritivos, donde la sinergia entre ellos incrementa su sabor.

Actualmente ya hay en el mercado, sobre todo en los Estados Unidos, una gran variedad de alimentos que utilizan tales edulcorantes no nutritivos, y van desde chocolates, botanas, hasta galletas y mermeladas. Obedeciendo a la tendencia de una "vida más sana", estos alimentos procesados son bajos en carbohidratos,

en calorías y en azúcar, y muchos de ellos presumen ser sin grasa, y en años recientes sin gluten, que es la proteína del trigo, la cual ha resultado ser indigesta o alérgica para ciertas personas. De acuerdo con un informe reciente de la IRI (Information Resources, Inc., <http://www.infores.com/>), los alimentos bajos en carbohidratos alcanzarán ventas hasta por un billón de dólares en los Estados Unidos, durante el 2004, donde un 25% representará esas barras energéticas de alto contenido protéico. Las bebidas carbonatadas son también un producto muy explotado en el mercado de bajas o cero calorías, y de las que en México aún encontramos varias opciones.

El uso de dichos ingredientes en alimentos procesados, representa un reto tecnológico para la investigación y desarrollo del sector alimentario, a fin de poder ofrecer alimentos diseñados para mexicanos en nuestro país, con las necesidades y sabores que tanto nos gustan y no cambiar radicalmente nuestros hábitos alimenticios por los de otras culturas.

Figura 3. Ejemplos de diferentes edulcorantes no nutritivos, utilizados como sustitutos de azúcar de mesa.



Referencias...

Anónimo, 2004. Taste Experience. The world of food ingredients, march 2004: 60-61.

Fry, J., Healthy Future. The world of food ingredients, march 2004: 16-18.

Hollingsworth, P. 2002. Artificial Sweeteners Face Sweet 'n' sour Consumer Market. Food Technology 56(7): 24,26-27.

Meyer S. y Riha III WE. 2002. Optimizing Sweetener Blends for Low-Calorie Beverages. Food Technology 56(7): 42-45.

O'Brien Nabors L., 2002 Sweet Choices: Sugar Replacements for Foods and Beverages. Food Technology 56(7): 28-30, 32-34,45.

Prakash I., Corliss G., Ponalaka R., Ishiwaka G. 2002. Neotame: The Next Generation Sweetener. Food Technology 56(7): 36-40,42.

Pszczola, D.E. 2003. Sweetener + Sweetener Enhances the Equation. Food Technology 57(11): 48,50-52, 54-59, 60-61.

Sloan, A.E. 2004. Sweet Treats. Food Technology 58(8). 20.