



Estevia

¿Dulzura 100% natural?

María Elena Rodríguez Alegría y Agustín López Munguía

Una planta que desde hace siglos utilizan los indios guaraníes ha venido a cambiar el panorama de los edulcorantes sin calorías.





Foto: ANCH/Shutterstock

Podría parecer que los edulcorantes artificiales son muy recientes, pero empezaron a desarrollarse hace más de un siglo. Son las sustancias que nos permiten seguir experimentando el placer de saborear lo dulce sin pagar el precio de ingerir una buena dosis de calorías. Si bien pueden ser un apoyo importante para disminuir el consumo de azúcar, sobre todo de quienes sufren de diabetes, difícilmente podemos decir que hayan contribuido a reducir la incidencia de obesidad, origen de varios de los problemas más graves de salud pública en México y el mundo.

Con cantidades muy pequeñas, los edulcorantes artificiales producen la sensación de sabor dulce en nuestras papilas gustativas sin aportar calorías, aun en el caso de que se digieran. Aunque se ha demostrado que en dosis razonables su consumo es seguro, no dejan de causar cierta preocupación en los consumidores, pues no son naturales; esto es, para su elaboración se requiere un proceso industrial y no provienen directamente de una fuente natural.

El término “natural” es polémico y difícil de definir, pero es muy usado por la industria porque al consumidor le dice mucho y a la industria no la compromete a nada, ya que no existe una legislación específica que defina con claridad los límites de lo que es natural. Y se abusa del término al grado que a nadie le extraña que existan productos en el mercado que se promueven como 100% naturales y ninguno con un porcentaje menor de naturalidad.

Hasta hace poco todos los edulcorantes no calóricos disponibles en el mercado eran artificiales (sintéticos), todos ellos aprobados por la Secretaría de Salud de nuestro país y considerados como seguros por la Oficina de Alimentos y Medicinas de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés). Los más conocidos y que encontramos casi siempre en cafeterías y restaurantes junto al azúcar, son el *aspartame* o *aspartamo* de la marca Canderel (sobrecito azul), la *sucralosa* de la marca Splenda (sobrecito amarillo) y la *sacarina* con el nombre de Sweet n’Low (sobrecito rosa); esta última se ha comercializado por más de 100 años. Se mencionan las marcas principales de cada tipo de edulcorante, pero a algunos se les puede encontrar con otros nombres. En la década pasada, Splenda tenía la mayor parte de este jugoso mercado (36%), estimado en cerca de 1 500 millones de dólares al año. Pero en los últimos años ha surgido una nueva opción de edulcorante no calórico conocido como *Stevia* o estevia, que por ser extraído directamente de las hojas de la planta *Stevia rebaudiana* se distingue de los demás pues se consume sin modificación química alguna a su estructura. No obstante, al igual que el azúcar de caña, para adecuarlo a las aplicaciones caseras e industriales, y particularmente para evaluar su inocuidad, se extrae de las hojas de la planta y se refina para obtenerlo con un alto nivel de pureza, mediante procesos industriales. Como extracto refinado, distintas formas de estevia ya han sido aprobadas como aditivo para alimentos

en varios países y se promueve como un producto natural.

Hierba dulce

En realidad, decir que estevia es un nuevo edulcorante es incorrecto. Durante siglos los indios guaraníes han endulzado el mate con sus hojas y utilizado la planta con fines medicinales. Ellos la llaman *ka’ú heé*, que significa “hierba dulce”. También se conoce como hoja dulce, yerba miel y hoja caramelo.

La *Stevia rebaudiana* es originaria de la región Amambay en el noreste de Paraguay y de las zonas limítrofes de Argentina y Brasil. La primera descripción botánica que se conoce de ella la hizo en 1888 el naturalista suizo Moisés Santiago Bertoni, quien cuatro años antes había emigrado con su numerosa familia a Sudamérica. El nombre de la planta proviene del apellido del químico paraguayo Ovidio Rebaudi, quien realizó el primer análisis químico de la estevia. Al nombre científico *Stevia rebaudiana* se le suele añadir “Bertoni”, cosa que no haremos aquí.

Se conocen más de 200 especies del género *Stevia*, pero la *rebaudiana* es la de mayor importancia económica por el alto contenido de edulcorantes en sus hojas. Actualmente debe haber un centenar de variedades adaptadas a las condiciones climáticas de las numerosas regiones del mundo donde se cultiva. Se trata de una hierba perenne, es decir, que da hojas permanentemente, aunque se cultiva también anualmente en regiones de latitudes media y alta.

Es difícil lograr que la planta germine, por lo que se reproduce cortando los tallos que arraigan fácilmente. Esta forma de reproducción requiere mucha mano de obra, pero se pueden aplicar también las técnicas modernas de cultivo de tejidos. Los híbridos mejorados de *Stevia rebaudiana* tienen hojas más grandes y mayor concentración de los edulcorantes más importantes. Una hectárea de cultivo puede dar cabida hasta a unas 100 000 plantas y producir entre 1 y 1.2 toneladas de hojas que contienen entre 60 y 70 kg de compuestos dulces, suficientes para endulzar más de 150 000 litros de los refrescos más empalagosos. No obstante, el cultivo de las plantas híbridas requiere mucha agua y para que el proceso resulte sustentable ésta debe reciclarse. La pasta de hierba que queda de la extracción se puede utilizar para alimentar animales.

Beneficios a la salud

Las hojas secas han formado parte desde siempre de la herbolaria medicinal y se les atribuyen propiedades para tratar enfermedades como diabetes, infecciones estomacales y problemas cardíacos. A las hojas secas de *Stevia rebaudiana* se les atribuye actividad antitumoral y anticancerígena, y capacidad para regular la presión arterial y la glucosa en la sangre y para detener la diarrea, según se reporta en una revisión de varias investigaciones publicada en la versión electrónica de la revista *Food Chemistry* de diciembre de 2011. Los autores de esta revisión son un grupo de investigadores chilenos encabezado por Roberto Lemus Mondaca, de la Universidad de la Serena.

En las hojas de *Stevia rebaudiana* se han identificado más de un centenar de compuestos químicos, muchos de ellos reconocidos por sus efectos benéficos para la salud como el ácido fólico, minerales y vitaminas, en especial la vitamina C. Las hojas contienen incluso fructo-oligosacáridos, muy adecuados para la microbiota intestinal (ver *¿Cómo ves?* Núm. 106) y en promedio un 10% de proteína en base seca. Quizá los principios activos más importantes de esta planta sean los edulcorantes, que además tienen actividad antioxidante; ésta se suele asociar con la activación del sistema inmunológico y con propiedades antihipertensivas, antiinflamatorias y antitumorales. De todas

DE AMÉRICA A ASIA

Los primeros cultivos de estevia se domesticaron en Japón en 1968 y en 1970 un extracto de hojas de esta planta se comercializó como endulzante y suplemento alimenticio. Actualmente la estevia ha sido adoptada y comercializada por varios países. En Paraguay el cultivo a gran escala comenzó en 1970, y a partir de entonces se ha introducido en Taiwán, Tailandia, Indonesia, Laos, Malasia, Filipinas, Argentina, Francia, España, Colombia, Bolivia, Perú, Corea, Brasil, México, Estados Unidos, Canadá, y sobre todo en China, que es hoy el principal productor del mundo. Los esteviósidos abarcan actualmente cerca del 50% del mercado de los endulzantes en Japón, país que consume alrededor del 90% de la producción mundial de estevia. Pero el número de productos industrializados endulzados con estevia crece de manera espectacular e incluye bebidas para deportistas, refrescos dietéticos, jugos de frutas, chocolates, goma de mascar, yogurt y muchos otros productos. Su estabilidad en el calor y en la acidez facilita su incorporación a todo tipo de productos.

En México existen zonas de alto potencial para cultivar *Stevia rebaudiana* con

ellas la más ampliamente demostrada para la *Stevia rebaudiana* es la capacidad antihipertensiva, que al estar asociada directamente con los edulcorantes, se conserva en los productos refinados.

El principio dulce de la *Stevia* se halla en unos 30 compuestos que forman la familia de *glicósidos del esteviol* que llegan a constituir hasta 20 g de cada 100 g de hojas secas. El esteviol es una molécula compleja cuya estructura básica es similar a la de la clorofila y algunas hormonas vegetales, sobre la que se van agregando azúcares, generalmente glucosa, en distintas posiciones

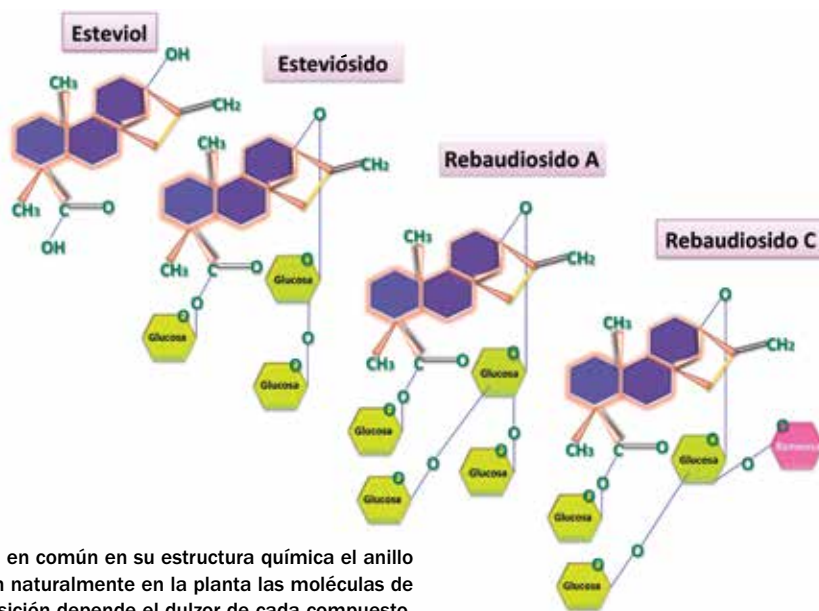
éxito. Como primera opción figura el estado de Sinaloa, cuya latitud norte (22° 27' N) coincide con la latitud sur (22° 27' S) de la región originaria de la planta, por lo que presenta condiciones ideales de clima, suelos, vegetación, altitud, topografía, hidrología, etc., para su cultivo. Otros estados que también presentan grandes posibilidades son Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Varias empresas, entre ellas Stevia Maya, del Grupo Pegaso, y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) proyectan cultivar en México 7 200 hectáreas de *Stevia* durante los próximos cuatro años. Como en muchas otras partes del mundo, se promueve también su cultivo en patios y jardines con el fin de usar la hoja como endulzante a la manera tradicional. Esta planta ha cobrado tal importancia en nuestro país, que en diciembre pasado se realizó en Mérida, Yucatán, el VII Simposio Internacional de *Stevia*.

para dar lugar a los glicósidos del esteviol. Entre los glicósidos de esteviol predominan el esteviósido y el rebaudiosido A, también conocido como *rebiana* o simplemente como Reb A.

Un extracto de hojas de estevia contiene una mezcla de todos los glicósidos de esteviol en proporciones que dependen de qué variedad de la planta se trate, aunque por lo general el más abundante es el esteviósido con un 60%, seguido del Reb A con un 25%. Los glicósidos de esteviol que constituyen el 15% restante son los denominados Reb B, C y D. Las plantas híbridas, mejoradas hasta ahora mediante técnicas agrícolas tradicionales, tienen una mayor proporción de Reb A que de esteviósido. Ambos son los principales componentes del edulcorante que se comercializa como Svetia



Foto: Kuttelvaserova Stuchelova/Shutterstock



Los glicósidos de esteviol de la planta *Stevia* tienen en común en su estructura química el anillo diterpeno (en violeta). Sobre esta base se adicionan naturalmente en la planta las moléculas de glucosa y otros azúcares. De su número y posición depende el dulzor de cada compuesto.

Ilustración: M. E. Rodríguez

Foto: Swapan Photography/Shutterstock

(y cuyo nombre es muy fácil de confundir con el de la planta de la que se extrae).

Como ya señalamos, las propiedades antioxidantes de la *Stevia rebaudiana* se han asociado en particular con los glicósidos de esteviol. Investigadores del Indian Institute of Chemical Biology en Calcuta publicaron en 2007 en el *Journal of Agricultural and Food Chemistry* resultados de laboratorio que muestran que los glicósidos de esteviol inhiben el daño causado al ADN por radicales libres más eficazmente que la quercetina, el principal antioxidante del té. Esto hace suponer que endulzar el té o el café con estevia ampliaría los beneficios de antioxidantes en las dietas de Oriente y Occidente (ver *¿Cómo ves?* Núm. 89). Desde luego, para estar seguros habrá que esperar los resultados de estudios realizados en tejidos vivos.

A preparaciones muy puras de estos compuestos desde 2008 se les otorgó en Estados Unidos la categoría de seguros o de “generalmente reconocidos como seguros” (GRAS por sus siglas en inglés) para consumo humano, y en Europa a partir de 2011. De ahí el reciente auge de estevia. Por otro lado las hojas secas o sus extractos se comercializan como complementos nutricionales o dietéticos,

una categoría con la que una infinidad de productos evaden la regulación sanitaria. Los edulcorantes comerciales derivados de *Stevia rebaudiana*

deben contener por lo menos un 95% de estevioles, de acuerdo con lo que recomiendan el Comité Conjunto de Expertos en Aditivos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización

EDULCORANTES TRANSGÉNICOS

Es posible que en uno o dos años se empiecen a producir glicósidos de esteviol transgénicos a escala comercial; éstos son los principales compuestos edulcorantes de la planta *Stevia rebaudiana*. Existen proyectos muy avanzados —particularmente el de las empresas Evolve y Cargill— que tienen como objetivo elaborar los glicósidos de esteviol mediante un proceso de fermentación empleando levaduras. El cultivo de levaduras sustituiría la siembra de plantas de *Stevia rebaudiana* y se podrían producir cada uno de los glicósidos por separado en las cantidades requeridas e incluso elaborar las mezclas según convenga a la aplicación. La ruta metabólica (la sucesión de reacciones químicas y sus catalizadores) que permite a la planta fabricar (sintetizar) una amplia gama de glicósidos de esteviol se descifró desde la década pasada y se publicó en 2007 en la revista *Phytochemistry*, por lo que ha sido posible clonar los genes para llevar a cabo la síntesis de los edulcorantes en levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*, que se usa en la fabricación de vino y cerveza, o *Pichia pastoris*, organismo utilizado en la investigación genética. Cabe preguntarse cómo afectará este desarrollo a los países productores de *Stevia rebaudiana*, entre ellos México.

Mundial para la Salud (OMS). Con base en casi un centenar de estudios sobre seguridad, se ha definido una recomendación sobre la ingesta diaria permitida (es decir, sin riesgo) de hasta 12 mg de Reb A por kg de peso. Esto implica que una persona que pese 70 kg podría consumir sin riesgo unos 30 sobrecitos de estevia al día, lo que desde luego ya sería un exceso.

Entre las cualidades de los edulcorantes de la estevia destaca una sensación de mayor frescura y suavidad que con la sacarosa, el azúcar de mesa. En promedio, los estevioles tienen un poder edulcorante 200 a 300 veces mayor que el de la sacarosa. Dicho de otra manera, se necesita una cucharada 200 veces más pequeña de estevia para endulzar igual que con una cucharada de azúcar de caña. Eso equivale a unas cuantas decenas de miligramos, difíciles incluso de visualizar, por lo que para hacerlo manejable, como sucede con otros edulcorantes sintéticos, la estevia se mezcla con un excipiente. Los rebaudiosidos son aproximadamente 1.5 veces más dulces que el estevisido. El Reb A tiene el inconveniente de dejar un ligero resabio amargo con el que la industria ha lidiado de diversas formas, sobre todo en el caso de bebidas, formulando el producto con saborizantes que enmascaran el sabor amargo; curiosamente el Reb D no lo produce pero es muy poco soluble en agua, lo que limita su aplicación. La percepción del sabor dulce que causan los glicósidos de esteviol puede llegar hasta dos segundos después de que han interactuado con

MÁS INFORMACIÓN

- López Munguía, Agustín, “Química y vida diaria. La industria de los edulcorantes”, *Revista Educación Química en Línea*, Vol. I, Núm. 3, Año 1990, pp. 146-149. En: www.educacionquimica.info/busqueda.php
- Edulcorantes artificiales: www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_04/edulcorantes_abr04.pdf
- *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*: www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7146

lares, o el ácido oxálico, que afecta la asimilación de calcio y magnesio y puede dar lugar a cálculos renales.

La estevia es quizá un ejemplo de que el origen natural de una sustancia no le garantiza la aprobación como aditivo seguro de las instancias que velan por la salud del consumidor. Para éstas no hay una asociación automática directa entre “natural” y “seguro”, aunque el consumo moderado de un extracto no purificado de estevia no parece hasta ahora presentar mayor riesgo y tiene compuestos que contribuyen a prevenir una amplia gama de padecimientos. En lo que tendríamos que reflexionar es en el problema que implica que miles de toneladas de glicósidos de esteviol refinados sigan contribuyendo a fortalecer una de las mayores debilidades de la sociedad moderna, particularmente de sus niños: la adicción por el sabor dulce. Bien podría ser que estemos repitiendo la historia del azúcar de caña, cuyo consumo hoy intentamos moderar. 🐼

Una versión más breve de este artículo se publicó originalmente en el diario La Unión de Morelos el 25 de noviembre de 2013, en la página de la Academia de Ciencias de Morelos.

María Elena Rodríguez Alegría es química farmacobióloga por la Facultad de Química de la UNAM, y tiene una maestría en biotecnología. Trabaja como técnico académico en el Instituto de Biotecnología de la UNAM.

Agustín López Munguía es investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM, frecuente colaborador de la revista *¿Cómo ves?* y miembro del Consejo Editorial de la misma. También es autor de varios libros de divulgación.

Foto: Simone Voigt/Shutterstock



las papilas gustativas en la lengua; esto contrasta con la sucralosa, que tarda un segundo, y el azúcar de mesa, cuyo dulzor experimentamos al medio segundo de tenerlo en la boca.

La polémica

Hay una discusión permanente entre la industria y las instancias regulatorias sobre en qué circunstancias y para qué productos puede emplearse el calificativo de “natural”. Esta discusión es particularmente encendida en la Unión Europea (UE). A pesar de que no existe una legislación que obligue a una definición estricta de “natural” en la regulación sobre aditivos para alimentos, en lo que se refiere al edulcorante estevia la mayoría de los estados miembros de la UE prefiere que se use “extraído de una fuente natural” en vez de simplemente “natural”, lo que resulta más cercano a la realidad, y más informativo para el consumidor. Y es que para que lleguen al consumidor, los glicósidos de esteviol (principales componentes edulcorantes de la planta estevia) deben extraerse de las hojas con agua, someterse a un proceso de separación y purificación por un método denominado cromatografía de intercambio iónico, y finalmente cristalizarse con metanol o etanol. Miembros de la UE han señalado que no puede etiquetarse como natural algo que no existe como tal en la naturaleza. El tema es tan polémico, que incluso la propuesta de “extraído de una fuente natural” no complace a todos y

se han propuesto otras denominaciones como “sabor dulce de una fuente natural” o elaborado “con extractos de la planta *Stevia*”. En los Estados Unidos se anuncia directamente como “100% natural”, “endulzante que viene de la naturaleza”, o para un producto: “endulzado naturalmente con *Stevia*”. En México, la marca Svetia llega incluso a reportar en la etiqueta: “*Stevia*, por su origen natural, puede ser consumida por toda la familia”, lo cual es cuestionable, pues lleva al consumidor a la peligrosa generalización de que lo natural es seguro para toda la familia. En lo que a la clasificación de “orgánico” se refiere, la complejidad se extiende a garantizar que las sustancias empleadas en la purificación del extracto, como el etanol, sean también orgánicas.

Sólo refinados

Hay que destacar el hecho de que en ninguna parte del mundo las instancias de salud aprueban como “aditivo alimentario” un extracto no refinado, ya que para estudiar su inocuidad y definir las dosis seguras de consumo, se requieren productos puros o químicamente bien definidos. Así, las hojas o extractos crudos de *Stevia rebaudiana* se comercializan como “complementos alimentarios”, pues contienen tal cantidad de sustancias que sería muy difícil demostrar la inocuidad de cada una de ellas. Algunas incluso son conocidas por los riesgos de consumirlas en altas dosis, como las saponinas, compuestos tóxicos que afectan las membranas celu-