

De la stevia al E-960: un dulce camino

M^a Teresa López Díaz. Esther Medán Robledo.

Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad Complutense de Madrid. Avda. Puerta de Hierro, s/n. 28040 Madrid

teressa__19@hotmail.com; ther.medan@gmail.com

Juan Antonio Gilabert Santos. Teresa Encinas Cerezo.

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Avda. Puerta de Hierro, s/n. 28040 Madrid

jagilabe@ucm.es tencinas@ucm.es

Resumen: *Stevia rebaudiana* Bertoni es una planta originaria de Paraguay que contiene glicósidos diterpénicos, mayoritariamente esteviósido y rebaudiósido A, con poder edulcorante de hasta 300 veces el de la sacarosa. Además, al no ser absorbidos en el tracto gastrointestinal, sino hidrolizados principalmente por bacilos del género *Bacteroides* del colon, se reconoce a los derivados de la stevia como edulcorantes naturales acalóricos, bondades que se suman a otras muchas propiedades saludables, siendo algunas de las más destacadas sus efectos antihiperglicémico, antioxidante y antihipertensivo. Para la realización del presente trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica y una revisión de mercado. En base a los resultados obtenidos, se puede determinar que desde la aprobación de los derivados de la Stevia, su inclusión en la industria alimentaria como edulcorante de mesa e ingrediente en productos elaborados ha supuesto una revolución en el mercado tanto por su aptitud de uso para pacientes diabéticos, como por las ventajas que ofrece frente a edulcorantes artificiales.

Palabras clave: *Stevia rebaudiana*. Esteviósido. Rebaudiósido a. Edulcorante. E-960.

INTRODUCCIÓN

Stevia rebaudiana Bertoni es una planta herbácea de la familia Asteraceae originaria de la región de Amambay, en el noreste de Paraguay. La planta ha sido utilizada desde hace siglos por los indios guaraníes, quienes la conocen como *ka'a he'ê* (en guaraní, hierba dulce), como edulcorante de la yerba mate y como infusión medicinal. Fue botánicamente clasificada en 1899 por Moisés Santiago Bertoni bajo el nombre de *Eupatorium rebaudianum*, aunque se rebautizó como *Stevia rebaudiana* Bertoni en 1905. El principio dulce mayoritario de esta planta fue aislado por primera vez en 1909, pero no fue hasta 1931 cuando el extracto fue purificado e identificado

como esteviósido, y clasificado químicamente en 1952 como un glicósido diterpénico⁽¹⁾. Japón fue el primer país en investigar y comercializar la *Stevia* como edulcorante en la industria farmacéutica y alimentaria. Desde entonces, el cultivo de esta planta se ha extendido a numerosos países asiáticos como China, Malasia, Singapur, Corea del Sur, Taiwán y Tailandia. También se ha cultivado con éxito en los Estados Unidos de América, Canadá y Europa⁽²⁾.

Los compuestos responsables del dulzor de la *Stevia rebaudiana* son los glicósidos de esteviol aislados e identificados como esteviósido, esteviolbiónido, rebaudiósido A, B, C, D, E y F y dulcósido. Todos estos diterpenos se encuentran principalmente en las hojas de la planta en porcentajes variables en función de la variedad, las condiciones de crecimiento y las técnicas agronómicas, llegando a alcanzar hasta el 15% de su composición. Los extractos purificados obtenidos de las hojas de *Stevia* que pueden encontrarse hoy en día en el mercado, contienen más del 95% de esteviósido y/o rebaudiósido A⁽³⁾. El poder edulcorante del esteviósido es hasta 300 veces mayor que el de la sacarosa, mientras que el del rebaudiósido A es unas 250-450 veces superior. Debido a que estos glicósidos no son absorbidos en el tracto gastrointestinal, sino que son hidrolizados principalmente por bacilos del gr. *Bacteroides* de la microbiota intestinal⁽⁴⁾, se reconoce a la *Stevia* como un edulcorante natural acalórico.

Actualmente los glicósidos de esteviol, además de comercializarse como edulcorantes, son utilizados en la industria alimentaria como ingrediente en alimentos elaborados, refrescos, zumos de frutas, postres, salsas, maíz dulce, panes, galletas, cereales de desayuno, encurtidos, yogures, golosinas y salsa de soja⁽¹⁾.

Además de los compuestos mayoritarios, *S. rebaudiana* contiene otras sustancias fitoquímicas (principalmente terpenos y flavonoides) y ofrece potenciales beneficios terapéuticos por su efecto antihiperglicémico, antihipertensivo, antiinflamatorio, antitumoral, antidiarreico, diurético e inmunomodulador⁽²⁾. Por todo ello, el consumo de *Stevia*, resulta interesante como una alternativa a otros edulcorantes hipocalóricos, ya que presenta adicionalmente propiedades funcionales y terapéuticas de particular interés para la alimentación de personas diabéticas, hipertensas, con síndrome metabólico o siguiendo dietas para perder peso.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se ha llevado a cabo mediante revisión bibliográfica y revisión de mercado. En el primer tipo de revisión se ha utilizado un sistema de búsqueda en bases bibliográficas científicas (PubMed, Science Direct, EFSA Journal y Diario Oficial de la Unión Europea) en las que la búsqueda se ha orientado en dos direcciones.

- Documentación legal sobre autorización y comercialización de *Stevia*.

- Documentación científica sobre las características de la planta y sus extractos y sobre su uso en el sector alimentario.

La revisión de productos en el mercado se ha realizado mediante consulta de datos del sector productivo y de los ofrecidos por las propias industrias alimentarias que comercializan los derivados de la planta.

La información recopilada ha sido analizada, ordenada y expuesta en distintos apartados que contemplan diferentes aspectos de la propia planta, su procesamiento industrial y su situación legal y de mercado.

RESULTADOS

Proceso de autorización

Stevia ha sido objeto de investigaciones biológicas y toxicológicas durante más de 50 años, pero la fecha que marca un punto de inflexión es el año 2008. En ese año, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) establece para los glicósidos de esteviol, expresados como equivalentes de esteviol, una ingesta diaria admisible (IDA) de 4 mg/kg de peso corporal⁽⁵⁾. A finales de 2008, la FDA declaró el rebaudiósido A como GRAS (*“Generally Recognised As Safe”*) para su uso en alimentos y bebidas. Así, las agencias nacionales de seguridad alimentaria de algunos países como EEUU y Francia dieron luz verde al consumo de *Stevia* como edulcorante⁽⁶⁾.

En ese mismo año, la UE aprueba en el reglamento 1333/2008 una lista de aditivos alimentarios, en cuyo Anexo II se incluyen los glicósidos de esteviol (E-960).

En 2010, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) concluye que los glicósidos de esteviol son seguros, estableciendo una IDA coincidente con la de la JECFA⁽³⁾.

El reglamento 1333/2008 fue adoptado y publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea en Noviembre de 2011. Dicha autorización incluye a 10 glicósidos: rebaudiósido A, B, C, D, E y F, esteviósido, esteviolbiósido, dulcósido A y rubusósido. Las especificaciones de pureza exponen que el rebaudiósido A y el esteviósido, los glicósidos mayoritarios, deben aportar como mínimo el 75% del producto comercial. También recoge 31 categorías de alimentos en las que está permitido su uso, así como la dosis máxima y las restricciones en cada una de ellas^(7,8).

Sin embargo, las estimaciones más conservadoras de la exposición a los glicósidos de esteviol, tanto en adultos como en niños, señalan que la ingesta diaria real de este edulcorante (presente en bebidas no alcohólicas aromatizadas) puede superar la dosis máxima propuesta. Por ello se propone una disminución de la dosis

permitida de este aditivo en dichas bebidas respecto a las dosis propuestas anteriormente por la Autoridad.

Características tecnológicas

Los glicósidos de esteviol (esteviósido y rebaudiósido A) son solubles tanto en agua como en etanol, siendo estables en disolución acuosa en un rango de pH entre 4,5 y 7⁽⁵⁾. Referente a la susceptibilidad de estos compuestos a las altas temperaturas, Abou-Arab et al. (2010) determinan que el esteviósido sólido sometido a 120°C durante una hora muestra una buena estabilidad, mientras que por encima de 140°C se observa su descomposición, llegando ésta a ser total si se trata a temperaturas superiores a 200°C⁽⁹⁾. La Agencia Francesa de Seguridad Alimentaria (AFFSA) establece la termoestabilidad del rebaudiósido A (como ingrediente edulcorante en un bizcocho) en 182°C durante 20-25 minutos⁽³⁾.

Comercialización y uso en alimentos

Históricamente el principal país en el que se ha comercializado *Stevia* ha sido Japón, donde se utiliza desde los años 1970, fecha en la que se prohibió el uso de sacarina y ciclamato. De entre los edulcorantes intensos, se estima en más de un 40% el consumo de *Stevia* entre la población japonesa.

Tras la aprobación de los glicósidos de esteviol por parte de la FDA y posteriormente por la EFSA, la oferta de productos disponibles en el mercado global ha aumentado exponencialmente. Gracias a la estabilidad que presentan, actualmente se encuentran en una amplia gama, bien como edulcorantes de mesa o como ingredientes formando parte de la composición de diversos alimentos⁽⁸⁾.

Los principales grupos productores que proveen de extractos de *Stevia* a la industria alimentaria son PureCircle (Malasia), Cargill Inc. (EEUU), que además los comercializa como edulcorantes de mesa bajo la marca Truvia®, y Merisant (EEUU) que también vende los extractos con las denominaciones de Greencanderel® y Purevia®. Otra de las marcas más reconocidas es la de Natreen®. El consumidor puede adquirir estos productos en diferentes formatos y presentaciones: comprimidos, granulados, líquido y en envases de diferentes tamaños, incluidos sobres monodosis⁽¹²⁾.

En lo que concierne a su inclusión en alimentos, muchas compañías se han implicado en el desarrollo de productos con *Stevia*. Solamente en los primeros meses de 2012, tras su aprobación, se lanzaron al mercado europeo más de 200 productos: 80 edulcorantes, 50 productos de chocolate, 45 refrescos y 25 productos lácteos.

Las bebidas no alcohólicas, son unas de las aplicaciones más destacadas. Ejemplo de ello son los zumos de las marcas Granini Light®, Minute Maid® o Tropicana (Trop50®) o los refrescos de PepsiCo (Lipton® y Pepsi next®), FantaStill®, Zevia® o Vitaminwater Zero® de Coca-Cola. Hay otros casos más curiosos como el del Guayaki®,

refresco carbonatado de yerba mate con *Stevia* o el de Original Cool Grape Cranberry® del grupo Heineken, como la primera bebida alcohólica endulzada con *Stevia* comercializada en la UE.

Significativa también es la inclusión de glicósidos de esteviol en distintos productos lácteos. Actualmente se pueden encontrar los yogures Danvia® y Taillefine® de Danone, el yogur líquido de Arla o Yakul light®, un yogur probiótico con *Stevia*. Además han aparecido helados como el de la marca sueca Alvesta glass® y diversos productos de confitería: pueden adquirirse los caramelos Wild® o los SteviaBalance® (Grupo Bodeta), el chocolate Cavalier o las galletas Reglero 70% ⁽¹³⁾.

Además de estas formas de consumo, en los herbolarios también puede encontrarse hojas de *Stevia*, tanto frescas como desecadas, para uso directo como endulzante en infusiones.

DISCUSIÓN

Las propiedades que posee *Stevia*, hacen que esta planta esté abriéndose paso principalmente en dos mercados dentro del sector de la alimentación. Por un lado, en productos específicos para pacientes diabéticos y, por otro, como una nueva alternativa acalórica en el campo de los edulcorantes, compitiendo con otras sustancias naturales y artificiales (sacarosa, glucosa, fructosa, sirope de maíz, sacarina, ciclamato, etc.).

Algunas de sus características presentan ventajas para su uso. Por ejemplo, gracias a su termoestabilidad, y a diferencia del aspartamo, puede incluirse en productos horneados. Por otra parte, para su comercialización como edulcorante de mesa se emplea eritritol como agente de carga. Este polialcohol, enteramente acalórico y antihiperlipidémico, confiere al producto final una forma cristalina semejante a la sacarosa, facilitando su manejo en prácticas culinarias y favoreciendo así su aceptación entre los consumidores ⁽¹⁰⁾.

El principal inconveniente encontrado en muchas de las formulaciones actualmente comercializadas es la palatabilidad; se ha descrito un regusto a regaliz y un dulzor persistente, que podrían limitar su desarrollo comercial ⁽¹¹⁾.

CONCLUSIONES

La *Stevia*, desde su autorización como edulcorante ha experimentado una explosiva entrada en la industria alimentaria. Debido a su atractivo comercial, es objeto de continuas investigaciones dirigidas a ampliar su mercado en distintos

sectores: como edulcorante de mesa, como suplemento dietético por sus propiedades saludables, en productos de higiene personal (por ejemplo en dentífricos) por su efecto antibacteriano o como excipiente en aplicaciones farmacéuticas ⁽⁶⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lemus-Mondaca R, Vega-Gálvez A, Zura-Bravo L, Kong A. *Stevia Rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. Food Chemistry. 2012;132(3):1121-1132.
2. Chatsudhipong V, Chatchai M. Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness. Pharmacology & Therapeutics. 2009;121(1): 41-54.
3. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. EFSA Journal. 2010;8(4):1537.
4. Renwick AG, Tarka SM. Microbial hydrolysis of steviol glycosides. Food and Chemical Toxicology. 2008; 46 (7):S70–S74.
5. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Compendium of food additive specifications. FAO JECFA Monographs 4. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2007.
6. Puri M, Sharma D, Tiwari A. Downstream processing of stevioside and its potential applications. Biotechnology Advances. 2011; 29(6):781-791.
7. Reglamento (UE) nº 1131/2011 de la Comisión de 11 de noviembre de 2011 por el que se modifica el anexo II del Reglamento (CE) nº 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los glucósidos de esteviol.
8. Boileau A, Fry JC, Murray R. A new calorie-free sugar substitute from the leaf of the stevia plant arrives in the UK. Nutrition Bulletin. 2012; 37(1):47-50.
9. Abou-Arab AE, Abou-Arab AA, Abu-Salem MF. Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant. African Journal of Food Science. 2010; 4(5):269- 281.
10. Cargill Inc. Truvia® sweetener: a new calorie-free sugar substitute from the stevia leaf. Information for healthcare professionals. Disponible en (consulta: 03/03/2013): http://truvia.co.uk/pdf/Truvia_HCP_Brochure.pdf
11. Carakostas MC, Curry LL, Boileau AC, Brusick DJ. Overview: The history, technical function and safety of rebaudioside A, a naturally occurring steviol glycoside, for

use in food and beverages. Food and Chemical Toxicology. 2008; 46(suppl):S1-S10.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

EuropeanSteviaAssociation (EUSTAS). Fecha de consulta: 28 febrero 2013. Disponible en: <http://www.eustas.org>

Canderel ®, ¿Qué es la stevia?. Fecha de consulta: 04 marzo 2013. Disponible en: http://www.canderel.es/stevia/que_stevia.html

NatreenStevia®. Elige tu formato. Fecha de consulta: 25 febrero 2013. Disponible en: <http://natreenstevia.es/natreen-stevia/elige-tu-formato-de-natreen-stevia/>

ClubDarwin.Net. Resultados de búsqueda Stevia. Fecha de consulta: 26 febrero 2013. Disponible en: <http://www.clubdarwin.net/search/node/stevia>

Recibido: 7 noviembre 2013.

Aceptado: 24 febrero 2014.