

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 273**

51 Int. Cl.:

A23L 2/60 (2006.01)

A23L 27/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012 E 17193711 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023 EP 3345490**

54 Título: **Bebida que comprende rebaudiósido X**

30 Prioridad:

19.12.2011 US 201161577202 P

24.05.2012 US 201261651099 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.06.2024

73 Titular/es:

THE COCA-COLA COMPANY (50.0%)

One Coca-Cola Plaza, NW

Atlanta, GA 30313, US y

PURECIRCLE SDN BHD (50.0%)

72 Inventor/es:

PRAKASH, INDRA;

MARKOSYAN, AVETIK;

CHATURVEDULLA, VENKATA SAI PRAKASH;

CAMPBELL, MARY;

SAN MIGUEL, RAFAEL;

PURKAYASTHA, SIDDHARTHA y

JOHNSON, MARQUITA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 971 273 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Bebida que comprende rebaudiósido X

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere generalmente a bebidas que comprenden rebaudiósido X (Reb X).

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los azúcares calóricos naturales, tal como sacarosa, fructosa y glucosa, se utilizan para proporcionar un sabor agradable a bebidas, alimentos, fármacos y productos higiénicos/cosméticos orales. La sacarosa, en particular, confiere un sabor preferido por los consumidores. Aunque la sacarosa proporciona características de dulzor superiores, es calórica. Los edulcorantes no calóricos o poco calóricos se han introducido para satisfacer la demanda de los consumidores. Sin embargo, los edulcorantes en esta clase se diferencian de los azúcares calóricos naturales en modos que siguen frustrando a los consumidores. En una base de sabor, los edulcorantes no calóricos o poco calóricos muestran un perfil temporal, respuesta máxima, perfil de sabor, textura en boca, y/o comportamiento de adaptación que se diferencia del azúcar. Específicamente, los edulcorantes no calóricos o poco calóricos muestran inicio del dulzor retrasado, retrogusto dulce persistente, sabor amargo, sabor metálico, sabor astringente, sabor refrescante y/o sabor similar a regaliz. En base a la fuente, muchos edulcorantes no calóricos o poco calóricos son productos químicos sintéticos. Sigue siendo alto el deseo de un edulcorante no calórico o poco calórico natural que tenga un sabor similar a la sacarosa sigue siendo alto.

Stevia rebaudiana Bertoni es un arbusto perenne de la familia *Asteraceae* (*Compositae*) nativa en ciertas regiones de América del Sur. Sus hojas se han usado tradicionalmente durante cientos de años en Paraguay y Brasil para endulzar tés y medicinas locales. La planta se cultiva comercialmente en Japón, Singapur, Taiwán, Malasia, Corea del Sur, China, Israel, India, Brasil, Australia y Paraguay.

Las hojas de la planta contienen una mezcla que contiene glucósidos diterpénicos en una cantidad que varía de aproximadamente el 10 al 20 % del peso seco total. Estos glucósidos diterpénicos son aproximadamente de 150 a 450 veces más dulces que el azúcar. Estructuralmente, los glucósidos diterpénicos se caracterizan por una única base, esteviol, y se diferencian por la presencia de residuos glucídicos en las posiciones C13 y C19, como se presenta en las FIG. 2a-2k. Normalmente, en una base de peso seco, los cuatro principales glucósidos de esteviol encontrados en las hojas de estevia son dulcósido A (0,3 %), rebaudiósido C (0,6-1,0 %), rebaudiósido A (3,8 %) y esteviolósido (9,1 %). Otros glucósidos identificados en extractos de estevia incluyen rebaudiósido B, D, E y F, esteviolbiósido y rubusósido. Entre estos, solo el esteviolósido y el rebaudiósido A están disponibles a escala comercial. Sin embargo, el documento de patente US2011183056 detalla el análisis y la identificación de componentes minoritarios de rebaudiósido aislados de *Stevia Rebaudiana* Bertoni que incluyen al rebaudiósido M (X); Masaya Ohta "Characterization of Novel Steviol Glycosides from Leaves of *Stevia rebaudiana* Morita" (J. Appl. Glycosci., 57, 199-209 (2010)) detalla el análisis y la identificación de la caracterización de componentes minoritarios de rebaudiósido aislados de *Stevia rebaudiana* Morita que incluyen al rebaudiósido M (X) y una estructura propuesta para el rebaudiósido M; y el documento de patente US2010316782 se refiere a composiciones que incluyen el rebaudiósido D y procesos de producción del rebaudiósido D.

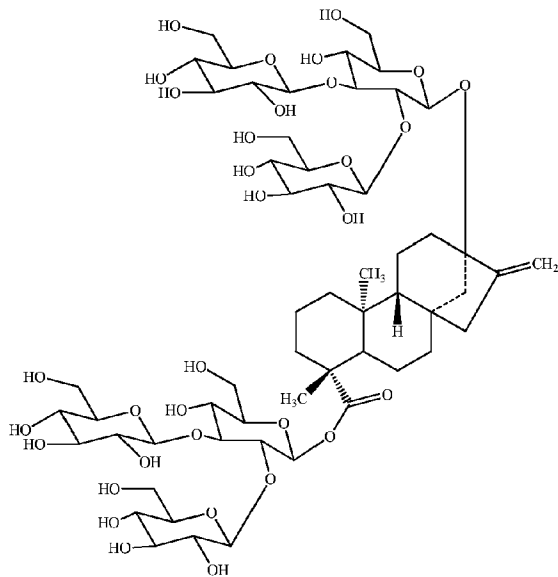
Los glucósidos de esteviol se pueden extraer de hojas usando extracción en agua o en disolvente orgánico. También se han descrito métodos de extracción con fluidos supercríticos y destilación de vapor. También se pueden usar métodos para la recuperación glucósidos diterpénicos dulces de *Stevia rebaudiana* usando CO₂ supercrítico, tecnología de membrana, y agua o disolventes orgánicos, tales como metanol y etanol. El documento de patente WO2013176738 se refiere a métodos de obtención de rebaudiósido A, rebaudiósido D y/o rebaudiósido X de alta pureza, y al uso de estos rebaudiósidos como edulcorantes, por ejemplo, en bebidas. El uso de glucósidos de esteviol ha estado limitado hasta la fecha por ciertas propiedades de sabor no deseables, incluyendo sabor a regaliz, amargor, astringencia, retrogusto dulce, retrogusto amargo, retrogusto de regaliz, y se vuelve más destacado con el aumento de la concentración. Estos atributos de sabor no deseables son particularmente destacados en bebidas carbonatadas, donde la sustitución completa del azúcar requiere concentraciones de glucósidos de esteviol que superan 500 mg/l. El uso a ese nivel produce deterioro significativo en el sabor del producto final.

Por consiguiente, sigue existiendo una necesidad de desarrollar edulcorantes naturales reducidos o no calóricos que proporcionen un perfil temporal y de sabor similar al de la sacarosa.

Sigue existiendo una necesidad adicional de desarrollar composiciones edulcoradas, tal como bebidas, que contengan edulcorantes naturales reducidos o no calóricos que proporcionen un perfil temporal y de sabor similar al de la sacarosa.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La presente invención proporciona una bebida que comprende de 100 ppm a 600 ppm del glucósido de esteviol Reb X:



También se desvelan en el presente documento composiciones de edulcorante que comprenden Reb X.

En una realización, Reb X está presente en una cantidad eficaz para proporcionar una equivalencia de dulzor desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 14 grados Brix de sacarosa cuando está presente en una composición edulcorada. En otra realización, Reb X está presente en una cantidad eficaz para proporcionar una equivalencia de sacarosa superior a aproximadamente 10 % cuando está presente en una composición edulcorada.

Reb X se puede usar en cualquier forma. Reb X puede ser el único edulcorante en una composición de edulcorante. Reb X se puede proporcionar como parte de una composición o mezcla. Reb X se puede proporcionar en un extracto de estevia, en donde el componente de Reb X constituye desde aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 99 % del extracto de estevia en peso en una base seca. Reb X se puede proporcionar en una mezcla de glucósidos de esteviol, en donde Reb X constituye desde aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 99 % de la mezcla de glucósidos de esteviol en peso en una base seca.

Las composiciones edulcorantes también pueden contener uno o más edulcorantes adicionales, que incluyen, por ejemplo, edulcorantes naturales, edulcorantes de alta potencia, edulcorantes de hidrato de carbono, edulcorantes sintéticos y combinaciones de los mismos.

Las composiciones edulcorantes particularmente deseables comprenden Reb X y un compuesto seleccionado del grupo que consiste en Reb A, Reb B, Reb D, NSF-02, mogróside V, eritritol o combinaciones de los mismos.

Las composiciones edulcorantes también pueden contener uno o más aditivos incluyendo, por ejemplo, hidratos de carbono, polioles, aminoácidos y sus correspondientes sales, poliaminoácidos y sus correspondientes sales, azúcares ácidos y sus correspondientes sales, nucleótidos, ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos, sales orgánicas incluyendo sales de ácidos orgánicos y sales de bases orgánicas, sales inorgánicas, compuestos amargos, saborizantes e ingredientes saborizantes, compuestos astringentes, proteínas o hidrolizados de proteínas, tensioactivos, emulsionantes, flavonoides, alcoholes, polímeros y combinaciones de los mismos.

Las composiciones edulcorantes también pueden contener uno o más ingredientes funcionales, tal como, por ejemplo, saponinas, antioxidantes, fuentes de fibra vegetal, ácidos grasos, vitaminas, glucosamina, minerales, conservantes, agentes de hidratación, prebióticos, probióticos, agentes de control de peso, agentes de control de osteoporosis, fitoestrógenos, alcoholes alifáticos primarios de cadena larga saturados, fitoesteroides, y combinaciones de los mismos.

Las bebidas de la invención contienen una matriz líquida, tal como, por ejemplo, agua desionizada, agua destilada, agua de ósmosis inversa, agua tratada con carbono, agua purificada, agua desmineralizada, ácido fosfórico, tampón fosfato, ácido cítrico, tampón citrato y agua tratada con carbono.

También se proporcionan bebidas de contenido calórico alto, contenido calórico medio, contenido calórico bajo y de cero calorías que contienen Reb X.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención. Los dibujos ilustran la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de las realizaciones de la invención.

5 La **FIG. 1** muestra la estructura química de glucósidos de esteviol en las hojas de *Stevia rebaudiana* Bertoni.

Las **FIG. 2a-2k** muestran las estructuras químicas de los glucósidos de *Stevia rebaudiana* Bertoni.

10 Las **FIG. 3a, 3b** muestran trazados de HPLC de Reb X en varias fases de purificación. 3a muestra el trazado de HPLC de Reb X puro al 80 %. 3b muestra el trazado de HPLC de Reb X puro al 97 % (las condiciones de HPLC se proporcionan en la sección "Eluir los glucósidos de esteviol adsorbidos").

15 La **FIG. 4** muestra el trazado de HPLC de los estándares de referencia Reb A, Reb B, Reb C, Reb D, Reb F, esteviósido, dulcósido A, esteviolbiósido y rubusósido (las condiciones de HPLC se proporcionan en la sección "Eluir los glucósidos de esteviol adsorbidos").

La **FIG. 5** muestra el espectro FTIR de Reb X.

20 Las **FIG. 6a, 6b** muestran los datos espectrales de alta resolución para Reb X.

Las **FIG. 7a, 7b** muestra el espectro de RMN ¹³C de Reb X (150 MHz, C₅D₅N).

Las **FIG. 8a, 8b, 8c** muestra el espectro de RMN ¹H de Reb X (600 MHz, C₅D₅N).

25 La **FIG. 9.** muestra el espectro de ¹H-¹H COSY de Reb X (600 MHz, C₅D₅N).

La **FIG. 10.** muestra el espectro de HNLBC de Reb X (600 MHz, C₅D₅N).

30 La **FIG. 11** muestra una comparación sensorial de Reb X y Reb A en agua filtrada.

La **FIG. 12** muestra una comparación sensorial de Reb X y Reb A en agua acidificada.

35 La **FIG. 13** muestra una comparación sensorial de Reb X y NSF-02 a varias concentraciones en agua acidificada.

La **FIG. 14** muestra una comparación sensorial de Reb X y Reb B a varias concentraciones en agua acidificada.

40 La **FIG. 15** muestra una comparación sensorial de Reb X y mogrósido V a varias concentraciones en agua acidificada.

La **FIG. 16** muestra una comparación sensorial de Reb X y eritritol a varias concentraciones en agua acidificada.

45 La **FIG. 17** muestra una comparación sensorial de (i) Reb X, (ii) Reb X y Reb A y (iii) Reb X y Reb D a varias concentraciones en agua acidificada.

La **FIG. 18** muestra una comparación sensorial de (i) Reb X, (ii) Reb X, Reb X y Reb D y (iii) Reb X, Reb B y Reb D a varias concentraciones en agua acidificada.

50 La **FIG. 19** muestra la estructura química de Reb X.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

55 Como se usa en el presente documento, el término "glucósido(s) de esteviol" se refiere a glucósidos de esteviol que incluyen glucósidos de esteviol naturales, por ejemplo, rebaudiósido A, rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido E, rebaudiósido F, rebaudiósido X, esteviósido, esteviolbiósido, dulcósido A, rubusósido, etc., o glucósidos de esteviol sintéticos, por ejemplo, glucósidos de esteviol enzimáticamente glucosilados y combinaciones de los mismos.

60 Como se usa en el presente documento, el término "glucósidos de esteviol totales" (TSG) se calcula como la suma del contenido de todos los glucósidos de esteviol en una base seca (anhidra), incluyendo, por ejemplo, rebaudiósido A (Reb A), rebaudiósido B (Reb B), rebaudiósido C (Reb C), rebaudiósido D (Reb D), rebaudiósido E (Reb E), rebaudiósido F (Reb F), rebaudiósido X (Reb X), esteviósido, esteviolbiósido, dulcósido A y rubusósido.

65

Como se usa en el presente documento el término "proporción Reb X/TSG" se calcula como la proporción del contenido de Reb X y TSG en una base seca según la fórmula siguiente:

$$\{\text{Contenido de Reb X (\% en base seca)} / \text{contenido de TSG (\% en base seca)}\} \times 100 \%$$

Como se usa en el presente documento, el término "disolución de glucósidos de esteviol" se refiere a cualquier disolución que contiene un disolvente y glucósidos de esteviol. Un ejemplo de una disolución de glucósidos de esteviol es el filtrado tratado con resina obtenido de la purificación de material vegetal de *Stevia rebaudiana* (por ejemplo, hojas), descrito posteriormente, o subproductos de otros procesos de aislamiento y purificación de glucósidos de esteviol. Otro ejemplo de una disolución de glucósidos de esteviol es un extracto de estevia comercialmente disponible llevado a disolución con un disolvente. Todavía otro ejemplo de una disolución de glucósidos de esteviol es una mezcla comercialmente disponible de glucósidos de esteviol llevada a disolución con un disolvente.

Un método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol; y
- (b) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna; y
- (c) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X;
- (c) decolorar la disolución eluida con alto contenido en Reb X para proporcionar una primera disolución de adsorción; y
- (d) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;
- (c) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X;
- (d) decolorar la disolución eluida con alto contenido en Reb X para proporcionar una primera disolución de adsorción; y
- (e) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X; y
- (c) desionizar la disolución.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;
- (c) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X; y
- (c) desionizar la disolución.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X;
- (c) decolorar la disolución eluidada con alto contenido en Reb X para proporcionar una primera disolución de adsorción;
- (d) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción; y
- (e) desionizar la segunda disolución de adsorción.

Otro método de purificación de Reb X comprende:

- (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;
- (c) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluida con alto contenido en Reb X;
- (d) decolorar la disolución eluida con alto contenido en Reb X para proporcionar una primera disolución de adsorción;
- (e) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción; y
- (f) desionizar la segunda disolución de adsorción.

La eliminación del disolvente alcohólico de cualquiera de los procesos anteriormente mencionados en relación a la purificación de Reb X proporciona una mezcla de alto contenido en Reb X. La eliminación posterior del disolvente acuoso proporciona una mezcla de alto contenido en Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos, como se trata en la sección "Concentración" posteriormente. Alternativamente, sustancialmente todo el disolvente se puede eliminar para proporcionar un polvo seco con alto contenido en Reb X.

Un método de purificación de Reb X comprende:

- 5 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;
- 10 (c) eluir fracciones con alto contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada con alto contenido en Reb X;
- (d) decolorar la disolución eluidada con alto contenido en Reb X para proporcionar una primera disolución de adsorción;
- 15 (e) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción;
- (f) desionizar la segunda disolución de adsorción; y
- 20 (g) eliminar el disolvente alcohólico para proporcionar una mezcla de alto contenido en Reb X.

La eliminación posterior de los disolventes acuosos proporciona una mezcla de alto contenido en Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos, como se trata en la sección "Concentración". Alternativamente, sustancialmente todo el disolvente se puede eliminar para proporcionar un polvo seco con alto contenido en Reb X.

Un método de purificación de glucósidos de esteviol incluye:

- 30 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol; y
- 35 (b) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol;

Un método más específico para purificar glucósidos de esteviol incluye:

- 40 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna; y
- 45 (c) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol.

Otro método de purificación de glucósidos de esteviol incluye:

- 50 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;
- 55 (b) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol;
- (c) decolorar la disolución eluidada para proporcionar una primera disolución de adsorción; y
- 60 (d) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción.

Un método más específico para purificar glucósidos de esteviol incluye:

- 65 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;

(b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;

5 (c) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol;

(d) decolorar la disolución eluidada para proporcionar una primera disolución de adsorción; y

10 (e) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción.

Aún otro método de purificación de glucósidos de esteviol incluye:

15 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;

20 (b) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol; y

(c) desionizar la disolución.

Un método más específico para purificar glucósidos de esteviol incluye:

25 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;

30 (b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;

(c) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol; y

35 (d) desionizar la disolución.

Todavía otro método de purificación de glucósidos de esteviol incluye:

40 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;

(b) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol;

45 (c) decolorar la disolución eluidada para proporcionar una primera disolución de adsorción;

(d) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción; y

50 (e) desionizar la segunda disolución de adsorción.

Un método más específico para purificar glucósidos de esteviol incluye:

55 (a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;

(b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;

60 (c) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol;

(d) decolorar la disolución eluidada para proporcionar una primera disolución de adsorción;

65 (e) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción; y

(f) desionizar la segunda disolución de adsorción.

La disolución eluidada de glucósidos de esteviol (decolorada y/o desionizada) se puede secar parcial o totalmente, es decir, el disolvente se puede eliminar parcial o completamente para proporcionar un polvo semiseco o enteramente seco, como se proporciona posteriormente en la sección "Concentración". La eliminación completa del disolvente puede proporcionar una mezcla purificada de glucósidos de esteviol con un contenido en glucósidos de esteviol totales mayor de aproximadamente el 95 % en una base seca.

Todavía otro método de purificación de glucósidos de esteviol incluye:

(a) pasar una disolución de glucósidos de esteviol a través de un sistema multicolumna que incluye una pluralidad de columnas rellenas de una resina adsorbente para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol;

(b) eliminar impurezas del sistema multicolumna;

(c) eluir fracciones con bajo contenido en Reb X de la al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol para proporcionar una disolución eluidada de glucósidos de esteviol;

(d) decolorar la disolución eluidada para proporcionar una primera disolución de adsorción;

(e) eliminar el disolvente alcohólico de la primera disolución de adsorción y pasarla disolución restante a través de una columna con un adsorbente macroporoso para proporcionar una segunda disolución de adsorción;

(f) desionizar la segunda disolución de adsorción; y

(g) eliminar el disolvente de la disolución para proporcionar una mezcla de glucósidos de esteviol purificada con al menos aproximadamente el 95 % en peso de glucósidos de esteviol totales.

Preparación de la disolución de glucósidos de esteviol

Aunque en el presente documento se proporciona el proceso de obtención de Reb X de hojas de *Stevia rebaudiana*, los expertos en la materia reconocerán que las técnicas descritas posteriormente también aplican a otros materiales de partida que contienen Reb X que incluyen extractos de estevia comercialmente disponibles, mezclas de glucósidos de esteviol comercialmente disponibles, subproductos de otros procesos de aislamiento y purificación de glucósidos de esteviol del mismo.

Los expertos en la materia también reconocerán que ciertas etapas descritas posteriormente, tal como "separar material insoluble", "eliminación de compuestos de alto peso molecular y partículas insolubles" y "eliminar sales" se pueden omitir cuando los materiales de partida no contienen material insoluble y/o compuestos de alto peso molecular y/o sales. Por ejemplo, en casos cuando se usan materiales de partida ya purificados, tal como extractos de estevia comercialmente disponibles, mezclas de glucósidos de esteviol comercialmente disponibles, subproductos de otros procesos de aislamiento y purificación de glucósidos de esteviol del mismo, se pueden omitir una o más de las etapas anteriormente mencionadas.

Los experimentados en la técnica también entenderán que, aunque el proceso descrito posteriormente asume cierto orden de las etapas descritas, este orden se puede alterar en algunos casos.

El proceso descrito en el presente documento proporciona el retratamiento completo de extractos vegetales de *Stevia rebaudiana* Bertoni, con aislamiento y purificación de una mezcla de glucósidos de esteviol muy purificada o glucósidos dulces individuales muy purificados, tales como rebaudiósido X. El extracto vegetal se puede obtener usando cualquier método tal como los métodos de extracción descritos en la patente en EE. UU. n.º 7.862.845, así como filtración en membrana, extracción con fluidos supercríticos, extracción enzimática, extracción con microorganismos, extracción ultrasónica, extracción con microondas, etc.

La disolución de glucósidos de esteviol se puede preparar a partir de hojas de *Stevia rebaudiana* Bertoni poniendo en contacto el material vegetal de *Stevia rebaudiana* Bertoni con disolvente para producir un extracto crudo, separando el material insoluble del extracto en bruto para proporcionar un primer filtrado que contiene glucósidos de esteviol, tratando el primer filtrado para eliminar compuestos de alto peso molecular y partículas insolubles, proporcionando de esta manera un segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol y tratando el segundo filtrado con una resina de intercambio iónico para eliminar sales para proporcionar un filtrado tratado con resina.

El material vegetal de *Stevia rebaudiana* Bertoni (por ejemplo, hojas) se puede secar a temperaturas entre aproximadamente 20 °C y aproximadamente 60 °C hasta que se alcanza un contenido de humedad entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 8 %. El material vegetal se puede secar entre aproximadamente 20

°C y aproximadamente 60 °C durante un periodo de tiempo desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 24 horas, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 1 y aproximadamente 12 horas, entre aproximadamente 1 y aproximadamente 8 horas, entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 horas o entre aproximadamente 2 y aproximadamente 3 horas. El material vegetal se puede secar a temperaturas entre aproximadamente 40 °C hasta aproximadamente 45 °C para prevenir la descomposición.

El material vegetal seco opcionalmente se muele. Los tamaños de partícula pueden estar entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 mm.

La cantidad de Reb X en el material vegetal de *Stevia rebaudiana* Bertoni puede variar. En términos generales, Reb X debe estar presente en una cantidad de al menos aproximadamente el 0,001 % en peso en una base anhidra.

El material vegetal (molido o sin moler) se puede extraer por cualquier proceso de extracción adecuado, tal como, por ejemplo, extracción a reflujo continua o discontinua, extracción con fluidos supercríticos, extracción enzimática, extracción con microorganismos, extracción ultrasónica, extracción con microondas, etc. El disolvente usado para la extracción puede ser cualquier disolvente adecuado, tal como, por ejemplo, disolventes orgánicos polares (desgasificados, al vacío, presurizados o destilados), disolventes orgánicos no polares, agua (desgasificada, al vacío, presurizada, desionizada, destilada, tratada con carbono u ósmosis inversa) o una mezcla de los mismos. El disolvente puede comprender agua y uno o más alcoholes. El disolvente puede ser agua. El disolvente puede ser uno o más alcoholes.

El material vegetal se puede extraer con agua en un extracto de reflujo continuo. Un experto en la materia reconocerá que la proporción de disolvente de extracción respecto a material vegetal variará basándose en la identidad del disolvente y la cantidad de material vegetal que se va a extraer. Generalmente, la proporción entre disolvente de extracción y kilogramo de material vegetal seco es desde aproximadamente 20 litros hasta aproximadamente 25 litros respecto a aproximadamente un kilogramo de hojas.

El pH del disolvente de extracción puede ser entre aproximadamente pH 2,0 y 7,0, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente pH 2,0 y aproximadamente pH 5,0, entre aproximadamente pH 2,0 y aproximadamente pH 4,0 o entre aproximadamente pH 2,0 y aproximadamente pH 3,0. El disolvente de extracción puede ser acuoso, por ejemplo, agua y, opcionalmente, ácido y/o base en una cantidad para proporcionar un pH entre aproximadamente 2,0 y 7,0, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente pH 2,0 y aproximadamente pH 5,0, entre aproximadamente pH 2,0 y aproximadamente pH 4,0 o entre aproximadamente pH 2,0 y aproximadamente pH 3,0. Se puede usar cualquier ácido o base adecuados para proporcionar el pH deseado para el disolvente de extracción, tal como, por ejemplo, HCl, NaOH, ácido cítrico.

La extracción se puede llevar a cabo a temperaturas entre aproximadamente 25 °C y aproximadamente 90 °C, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 30 °C y aproximadamente 80 °C, entre aproximadamente 35 °C y aproximadamente 75 °C, entre aproximadamente 40 °C y aproximadamente 70 °C, entre aproximadamente 45 °C y aproximadamente 65 °C o entre aproximadamente 50 °C y aproximadamente 60 °C.

Donde el proceso de extracción es un proceso de extracción discontinuo, la duración de la extracción puede variar desde aproximadamente 0,5 horas hasta aproximadamente 24 horas, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1 hora hasta aproximadamente 12 horas, desde aproximadamente 1 hora hasta aproximadamente 8 horas, o desde aproximadamente 1 hora hasta aproximadamente 6 horas.

Donde el proceso de extracción es un proceso continuo, la duración de la extracción puede variar desde aproximadamente 1 hora hasta aproximadamente 5 horas, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 2,5 horas hasta aproximadamente 3 horas.

Después de la extracción, el material vegetal insoluble se puede separar de la disolución por filtración para proporcionar un filtrado que contiene glucósidos de esteviol, denominado en el presente documento un "primer filtrado que contiene glucósidos de esteviol". La separación se puede alcanzar por cualquier medio adecuado que incluye filtración por gravedad, un filtro-prensa de placas y marcos, filtros de flujo cruzado, filtros de malla, filtros Nutsche, filtros de cinta, filtros cerámicos, filtros de membrana, microfiltros, nanofiltros, ultrafiltros o centrifugación. Opcionalmente, también se pueden usar varios auxiliares de filtración, tales como tierra de diatomeas, bentonita, zeolita, etc., en este proceso.

Después de la separación, el pH del primer filtrado que contiene los glucósidos de esteviol se puede ajustar para eliminar impurezas adicionales. El pH del primer filtrado que contiene glucósidos de esteviol se puede ajustar a entre aproximadamente 8,5 y aproximadamente 10,0 por tratamiento con una base, tal como, por ejemplo, óxido o hidróxido de calcio (aproximadamente el 1,0 % del volumen del filtrado) con agitación lenta.

El tratamiento del primer filtrado con la base, como se ha explicado anteriormente, produce una suspensión, cuyo pH se puede ajustar a aproximadamente 3,0 a aproximadamente 4,0 por tratamiento con cualquier agente de floculación/coagulación adecuado. Los agentes de floculación/coagulación adecuados incluyen, por ejemplo, alumbre

de potasio, sulfato de aluminio, hidróxido de aluminio, óxido de aluminio, CO_2 , H_3PO_4 , P_2O_5 , MgO , SO_2 , poliacrilamidas aniónicas, compuestos de amonio cuaternario con sustituyentes ácido graso de cadena larga, bentonita, tierra de diatomeas, serie KemTab Sep, serie Superfloc, serie KemTab Flote, serie Kemtalo Mel, Midland PCS-3000, Magnafloc LT-26, Zuclar 100, Prastal 2935, Talofloc, Magox, sales ferrosas solubles o una combinación de los mismos. Las sales ferrosas a modo de ejemplo incluyen FeSO_4 , FeCl_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$, FeCl_3 y combinaciones de las mismas. La sal ferrosa puede ser FeCl_3 . El filtrado se puede tratar con el agente de floculación/coagulación durante una duración de tiempo entre aproximadamente 5 minutos y aproximadamente 1 hora, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 5 minutos hasta aproximadamente 30 minutos, desde aproximadamente 10 minutos hasta aproximadamente 20 minutos o desde aproximadamente 10 minutos hasta aproximadamente 15 minutos. También se puede remover o usar agitación lenta para facilitar el tratamiento. Opcionalmente, el pH de la mezcla resultante se puede ajustar después a entre aproximadamente 8,5 y aproximadamente 9,0 con una base, tal como, por ejemplo, óxido de calcio o hidróxido de sodio. La duración de tiempo para el tratamiento con la base, y, opcionalmente, con agitación es entre aproximadamente 5 minutos y aproximadamente 1 hora, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 10 minutos hasta aproximadamente 50 minutos, desde aproximadamente 15 minutos hasta aproximadamente 45 minutos, desde aproximadamente 20 minutos hasta aproximadamente 40 minutos o desde aproximadamente 25 minutos hasta aproximadamente 35 minutos. En un proceso particular, la base es óxido de calcio usada durante entre aproximadamente 15 y aproximadamente 40 minutos con agitación lenta.

Los compuestos de alto peso molecular precipitados y partículas insolubles se separan de la mezcla para proporcionar el segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol. La separación se puede alcanzar por cualquier medio adecuado que incluye filtración por gravedad, un filtro-prensa de placas y marcos, filtros de flujo cruzado, filtros de malla, filtros Nutsche, filtros de cinta, filtros cerámicos, filtros de membrana, microfiltros, nanofiltros, ultrafiltros o centrifugación. Opcionalmente, se pueden usar varios auxiliares de filtración, tales como tierra de diatomeas, bentonita, zeolita, etc., en este proceso.

El segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol se puede someter después a desionización preliminar por cualquier método adecuado que incluye, por ejemplo, electrodialisis, filtración (nano- o ultrafiltración), ósmosis inversa, intercambio iónico, intercambio iónico de lecho mezclado o una combinación de dichos métodos. En un proceso, el segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol se desioniza por tratamiento con una o más resinas de intercambio iónico para proporcionar un filtrado tratado con resina. En un proceso, el segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol se hace pasar a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte. En otro proceso, el segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol se hace pasar a través de una resina de intercambio aniónico de base débil. En aún otro proceso, el segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol se hace pasar a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte seguido por una resina de intercambio aniónico de base débil. En todavía otro proceso, el segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol se hace pasar a través de una resina de intercambio aniónico de base débil seguido por una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte.

La resina de intercambio catiónico puede ser cualquier intercambiador catiónico de ácido fuerte donde el grupo funcional es, por ejemplo, ácido sulfónico. Las resinas de intercambio catiónico de ácido fuerte adecuadas se conocen en la técnica e incluyen, pero no están limitadas a, resina de Rohm & Haas Amberlite® 10 FPC22H, que es un copolímero de divinilbenceno y estireno sulfonado, resinas de intercambio iónico Dowex® disponibles de Dow Chemical Company, resinas de intercambio iónico 15 Serdolit® disponibles de Serva Electrophoresis GmbH, resina de intercambio catiónico de ácido fuerte T42 y resina de intercambio aniónico de base fuerte A23 disponibles de Qualichem, Inc., y resinas de intercambio iónico fuertes Lewatit disponibles de Lanxess. En un proceso particular, la resina de intercambio catiónico de ácido fuerte es la resina Amberlite® 10 FPC22H (H^+). Como sabrían los expertos en la materia, otras resinas de intercambio catiónico de ácido fuerte están comercialmente disponibles.

La resina de intercambio aniónico puede ser cualquier intercambiador aniónico de base débil donde el grupo funcional es, por ejemplo, una amina terciaria. Las resinas de intercambio aniónico de base débil adecuadas se conocen en la técnica e incluyen, se pueden usar resinas tales como Amberlite-FPA53 (OH^-), Amberlite IRA-67, Amberlite IRA-95, Dowex 67, Dowex 77 y Diaion WA 30. En un proceso particular, la resina de intercambio catiónico de ácido fuerte es resina Amberlite-FPA53 (OH^-). Como sabrían los expertos en la materia, otras resinas de intercambio aniónico de base débil están comercialmente disponibles.

En un proceso particular, el segundo filtrado que contiene los glucósidos de esteviol se hace pasar a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte, por ejemplo, resina Amberlite® 10 FPC22H (H^+), seguida de una resina de intercambio aniónico de base débil, por ejemplo, Amberlite-FPA53 (OH^-), para proporcionar un filtrado tratado con resina. La velocidad específica (SV) a través de una o más de las columnas de intercambio iónico puede estar entre aproximadamente 0,01 y aproximadamente 5 hora^{-1} , tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 4 hora^{-1} , entre aproximadamente 1 y aproximadamente 3 hora^{-1} o entre aproximadamente 2 y aproximadamente 3 hora^{-1} . En un proceso particular, la velocidad específica a través de una o más columnas de intercambio iónico es aproximadamente 0,8 hora^{-1} . Después de finalizar el paso del segundo filtrado que contiene glucósidos de esteviol a través de una o más columnas de intercambio iónico, la una o más columnas de intercambio iónico se lavan con agua, preferiblemente agua de ósmosis inversa (RO). La disolución obtenida del lavado con agua y el filtrado tratado con resina se pueden combinar antes de pasar a la etapa de multicolumna.

Adsorción de la disolución de glucósidos de esteviol

En ciertos procesos, la disolución de glucósidos de esteviol es el filtrado tratado con resina obtenido de la purificación de hoja de *Stevia rebaudiana*, descrito anteriormente. En otro proceso, la disolución de glucósidos de esteviol es un extracto de estevia comercialmente disponible disuelto en un disolvente. En todavía otro proceso, la disolución de glucósidos de esteviol es un extracto comercialmente disponible donde se han eliminado el material insoluble y/o compuestos de alto peso molecular y/o sales.

El contenido en Reb X en la disolución de glucósidos de esteviol puede variar dependiendo de la fuente de la disolución de glucósidos de esteviol. Por ejemplo, en realizaciones donde la fuente de glucósidos de esteviol es un material vegetal, la concentración de Reb X puede ser entre aproximadamente 5 ppm y aproximadamente 50.000 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 10.000 ppm hasta aproximadamente 50.000 ppm. En una realización particular, la concentración de Reb X en la disolución de glucósidos de esteviol, donde la fuente de glucósidos de esteviol es material vegetal, es desde aproximadamente 5 ppm hasta aproximadamente 50 ppm.

Donde la fuente es material no vegetal, la concentración de Reb X en la disolución de glucósidos de esteviol también puede variar. La concentración de Reb X en la disolución de glucósidos de esteviol puede ser entre aproximadamente 5 ppm y aproximadamente 50.000 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm.

La proporción Reb X/TSG en la disolución de glucósidos de esteviol también variará dependiendo de la fuente de los glucósidos de esteviol. En un proceso, Reb X/TSG en la disolución de glucósidos de esteviol es desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 10 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 20 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 30 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 40 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 50 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 60 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 70 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 80 %, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 90 %. En procesos más particulares, Reb X/TSG en la disolución de glucósidos de esteviol es desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 5 %.

La disolución de glucósidos de esteviol se puede pasar a través de una o más columnas consecutivamente conectadas (conectadas en serie o en paralelo) rellenas de adsorbente polimérico macroporoso polar para proporcionar al menos una columna que ha adsorbido glucósidos de esteviol. El número de columnas puede ser mayor de 3, tal como, por ejemplo, 5 columnas, 6 columnas, 7 columnas, 8 columnas, 9 columnas, 10 columnas, 11 columnas, 12 columnas, 13 columnas, 14 columnas o 15 columnas. En un proceso particular, el filtrado tratado con resina se hace pasar a través de 7 columnas.

La primera columna en la secuencia puede ser una "columna captadora", que se usa para adsorber ciertas impurezas, tales como esterebinas, que tienen mayores velocidades de adsorción y velocidades de desorción más rápidas que la mayoría de los glucósidos de esteviol. El tamaño de la "columna captadora" puede ser aproximadamente un tercio del tamaño de las columnas restantes. La proporción entre el diámetro interno y la altura de la columna o la denominada "proporción diámetro:altura" de las columnas estará entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 1:100, tal como, por ejemplo, aproximadamente 1:2, aproximadamente 1:6, aproximadamente 1:10, aproximadamente 1:13, aproximadamente 1:16 o aproximadamente 1:20. En un proceso particular, la proporción diámetro:altura de la columna es aproximadamente 1:3. En todavía otro proceso, la proporción diámetro:altura de la columna es aproximadamente 1:8. En todavía otro proceso, la proporción diámetro:altura de la columna es aproximadamente 1:15.

El adsorbente polimérico macroporoso polar puede ser cualquier resina de adsorción polimérica macroporosa capaz de adsorber glucósidos de esteviol, tales como, por ejemplo, la serie Amberlite® XAD (Rohm and Haas), la serie Diaion® HP (Mitsubishi Chemical Corp), la serie Sepabeads® SP (Mitsubishi Chemical Corp), la serie Cangzhou Yuanwei YWD (Cangzhou Yuanwei Chemical Co. Ltd., China), o el equivalente. Las columnas individuales se pueden rellenar de la misma resina o con resinas diferentes. Las columnas se pueden rellenar de sorbente hasta desde aproximadamente el 75 % hasta aproximadamente el 100 % de su volumen total.

Donde el sistema multicolumna está conectado en paralelo, la entrada de cada columna puede estar conectada a una fuente de alimentación diferente mientras que la salida de cada columna se conecta a un receptor separado. La proporción entre el volumen de la primera columna y el volumen de la segunda columna está preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 1:1 hasta 1:10. La proporción entre el volumen de la última columna y el volumen de la columna previa, o penúltima, está preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 3:1 hasta 1:10. Las columnas se pueden mantener a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 5-80 °C, y preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 15-25 °C.

El disolvente que transporta la disolución de glucósidos de esteviol a través del sistema de columnas puede comprender alcohol, agua, o una combinación de los mismos (un disolvente alcohólico acuoso). La proporción entre agua y alcohol (vol/vol) en el disolvente alcohólico acuoso puede estar en el intervalo de aproximadamente 99,9:0,1 a

aproximadamente 60:40, tal como, por ejemplo, aproximadamente 99:1 a aproximadamente 90:10. La velocidad específica (SV) puede ser desde aproximadamente $0,3^{-1}$ hasta aproximadamente $1,5^{-1}$, tal como, por ejemplo, aproximadamente $1,0 \text{ hora}^{-1}$.

- 5 El alcohol se puede seleccionar de, por ejemplo, metanol, etanol, n-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol y mezclas de los mismos.

Las impurezas y los diferentes glucósidos de esteviol se retienen en diferentes secciones del sistema de columnas. Las impurezas con mayores afinidades por el sorbente se retienen en la primera columna, las impurezas con menores afinidades por el sorbente se retienen en la última columna, y los diferentes glucósidos de esteviol se retienen en diferentes secciones del sistema en diferentes concentraciones, dependiendo de sus afinidades por el sorbente. Generalmente, Reb X se retiene en las últimas columnas. "Columnas" se usa de forma intercambiable en el presente documento con "fracciones", ambos de los cuales se refieren a columnas, o secciones de columnas con el contenido deseable (por ejemplo, Reb X). Como resultado, la mezcla inicial de glucósidos de esteviol se separa en diferentes porciones retenidas en diferentes columnas. Las porciones se diferencian entre sí tanto por el contenido de glucósidos de esteviol totales como el contenido de glucósidos individuales (en particular Reb X).

Eliminación de impurezas del sistema multicolumna

20 Tras el paso completo a través de la una o más columnas, las resinas se pueden lavar opcionalmente con una disolución de lavado para eliminar impurezas de la una o más columnas. Las disoluciones de lavado adecuadas incluyen una disolución acuosa o alcohólica, donde la disolución acuosa puede contener cualquier ácido o base adecuados para llegar al pH deseado. La proporción entre agua y alcohol (vol/vol) en el disolvente alcohólico acuoso está en el intervalo de aproximadamente 99,9:0,1 a aproximadamente 60:40. Se pueden realizar múltiples lavados de las columnas con la misma, o diferentes, disoluciones de lavado, seguido de lavado(s) con agua hasta que el pH del efluente de la una o más columnas es aproximadamente neutro (es decir, tiene un pH desde aproximadamente 6,0 hasta aproximadamente 7,0). En un proceso particular, las resinas de la una o más columnas se lavan secuencialmente con un volumen de agua, dos volúmenes de NaOH, un volumen de agua, dos volúmenes de HCl, y por último con dos volúmenes de agua hasta que alcance un pH neutro. La elución de impurezas se lleva a cabo o bien de cada columna por separado (conexión paralela) o de dos o más columnas conectadas consecutivamente (en serie).

Elución de los glucósidos de esteviol adsorbidos

35 La desorción se puede llevar a cabo con una disolución acuosa de alcohol. Los alcoholes adecuados incluyen metanol, etanol, n-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol y mezclas de los mismos. La disolución alcohólica acuosa puede contener entre aproximadamente el 30 % y aproximadamente el 70 % de contenido de alcohol, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 60 %, aproximadamente el 50 % y aproximadamente el 60 %, aproximadamente el 51 %, aproximadamente el 52 %, aproximadamente el 53 %, aproximadamente el 54 %, aproximadamente el 55 %, aproximadamente el 56 %, aproximadamente el 57 %, aproximadamente el 58 % o aproximadamente el 59 %. En un proceso particular, la disolución alcohólica acuosa contiene entre aproximadamente el 50 % y aproximadamente el 52 % de etanol. Se puede usar una SV entre aproximadamente $0,5 \text{ hora}^{-1}$ y aproximadamente $3,0 \text{ hora}^{-1}$, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente $1,0 \text{ hora}^{-1}$ y aproximadamente $1,5 \text{ hora}^{-1}$. La desorción de la primera "columna captadora", que es opcional, se puede llevar a cabo por separado de las columnas que son "columna captadora".

45 En un proceso, las fracciones con alto contenido de Reb X eluyen con una disolución alcohólica acuosa para proporcionar una disolución eluida con alto contenido de Reb X. "Alto contenido de Reb X", como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier material que tiene una proporción Reb X/TSG más alta comparado con la disolución de glucósidos de esteviol antes de pasar a través del sistema multicolumna. En un proceso, la proporción Reb X/TSG es mayor de aproximadamente el 1 % superior que la proporción Reb X/TSG de la disolución de glucósidos de esteviol. En otro proceso, la proporción Reb X/TSG es mayor de aproximadamente el 2 % superior, aproximadamente el 3 % superior, aproximadamente el 4 % superior, aproximadamente el 5 % superior, aproximadamente el 10 % superior, aproximadamente el 15 % superior, aproximadamente el 20 % superior, aproximadamente el 25 % superior, aproximadamente el 30 % superior, aproximadamente el 35 % superior, aproximadamente el 40 % superior, aproximadamente el 45 % superior, aproximadamente el 50 % superior, aproximadamente el 55 % superior, aproximadamente el 60 % superior, aproximadamente el 65 % superior, aproximadamente el 70 % superior, aproximadamente el 75 % superior, aproximadamente el 80 % superior, aproximadamente el 85 % superior, aproximadamente el 90 % superior o aproximadamente el 95 % superior. En términos generales, las últimas columnas contendrán fracciones de "alto contenido en Reb X".

60 En un proceso particular, las columnas restantes (excluyendo la "columna captadora") también se pueden eluir con una disolución acuosa de alcohol y combinar sus eluatos para proporcionar una disolución eluida de glucósidos de esteviol con bajo contenido de Reb X. "Bajo contenido de Reb X", como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier material que tiene una menor proporción Reb X/TSG comparada con la disolución de glucósidos de esteviol antes de pasar a través del sistema multicolumna. "Bajo contenido de Reb X" también se refiere a cualquier material

que tenga contenido cero de Reb X. En términos generales, las columnas iniciales contendrán "bajo contenido de Reb X".

La proporción Reb X/TSG se puede determinar experimentalmente por HPLC o HPLC/EM. Por ejemplo, se puede realizar análisis cromatográfico en un sistema de HPLC/EM que comprende un cromatógrafo líquido de la serie Agilent 1200 (EE. UU) equipado con bomba binaria, automuestreador, compartimento de columna termostatzado, detector UV (210 nm) y detector de EM de cuadrupolo Agilent 6110 conectado con el software de adquisición de datos Chemstation. La columna puede ser una columna "Phenomenex Prodigy 5u ODS3 250x4,6 mm; 5 µm (P/No. 00G-4097-E0)" mantenida a 40 °C. La fase móvil puede ser 30:70 (vol/vol) de acetonitrilo y agua (que contienen ácido fórmico al 0,1 %) y el caudal a través de la columna puede ser 0,5 ml/min. Los glucósidos de esteviol se pueden identificar por sus tiempos de retención en dicho método, que en general son aproximadamente 2,5 minutos para Reb D, aproximadamente 2,9 minutos para Reb X, 5,5 minutos para Reb A, 5,8 minutos para esteviósido, 7,1 minutos para Reb F, 7,8 minutos para Reb C, 8,5 minutos para dulcósido A, 11,0 minutos para rubusósido, 15,4 minutos para Reb B y 16,4 minutos para esteviolbiósido. Un experto en la materia apreciará que los tiempos de retención para los diversos glucósidos de esteviol facilitados anteriormente pueden variar con cambios en el disolvente y/o equipo.

Los expertos en la materia también reconocerán que una o más de las etapas de "decoloración", "segunda adsorción" y "desionización", descritas posteriormente, se pueden omitir, por ejemplo, donde generalmente se usan disoluciones de material de partida de glucósidos de esteviol de mayor pureza. Los experimentados en la técnica también entenderán que, aunque el proceso descrito posteriormente asume cierto orden de las etapas descritas, este orden se puede alterar en algunos casos.

Decoloración

La decoloración se puede lograr con cualquier método conocido, tal como, por ejemplo, tratamiento con carbón activado. La cantidad de carbón activado puede ser desde aproximadamente el 0,1 % (p/vol) hasta aproximadamente el 0,8 % (p/vol). En un proceso particular, la cantidad de carbón activado es desde aproximadamente el 0,25 % (p/vol) hasta aproximadamente el 0,30 % (p/vol). La suspensión se puede agitar de forma continua. La temperatura del tratamiento puede ser entre aproximadamente 20 °C y aproximadamente 30 °C, tal como, por ejemplo, aproximadamente 25 °C. El tratamiento puede ser durante cualquier duración suficiente para decolorar la disolución eluida, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 20 minutos y aproximadamente 3 horas, entre aproximadamente 20 minutos y aproximadamente 2 horas, entre aproximadamente 30 minutos y aproximadamente 1,5 horas, o entre aproximadamente 1 hora y aproximadamente 1,5 horas. Después del tratamiento, la separación del carbón usado se puede realizar por cualquier medio de separación conocido, tal como, por ejemplo, filtración por gravedad o succión, centrifugación o filtro-prensa de placas y marcos.

La disolución eluida con alto contenido de Reb X se puede opcionalmente decolorar por separado de la disolución eluida de glucósidos de esteviol con bajo contenido de Reb X.

Segunda adsorción

La disolución decolorada (también denominada en el presente documento "la primera disolución de adsorción") se puede destilar o evaporar con vacío para eliminar el disolvente alcohólico y después pasar a través de adsorbente macroporoso una segunda vez para proporcionar una segunda disolución de adsorción. La segunda disolución de adsorción contiene disolvente acuoso.

Desionización

Generalmente, en esta fase se puede usar cualquier tipo de intercambiador catiónico de ácido fuerte e intercambiadores aniónicos débiles. En un proceso, la disolución eluida (por ejemplo, la disolución eluida con alto contenido de Reb X —opcionalmente decolorada o la disolución eluida de glucósidos de esteviol— opcionalmente decolorada) se puede pasar a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte. En otro proceso, la disolución eluida se pasa a través de una resina de intercambio aniónico de base débil. En aún otro proceso, la disolución eluida se pasa a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte seguida de una resina de intercambio aniónico de base débil. En todavía otro proceso, la disolución eluida se pasa a través de una resina de intercambio aniónico de base débil seguida de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte. Las columnas de intercambio catiónico de ácido fuerte, las columnas de intercambio aniónico de base débil y los caudales adecuados se proporcionan anteriormente con respecto a la producción del filtrado tratado con resina. En un proceso particular, la disolución eluida se puede pasar a través de columnas rellenas de resina de intercambio catiónico Amberlite FPC22H (H⁺) seguido de resina de intercambio aniónico Amberlite FPA53 (OH⁻).

En un proceso, la segunda disolución de adsorción se puede pasar a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte. En otro proceso, la segunda disolución de adsorción se pasa a través de una resina de intercambio aniónico de base débil. En aún otro proceso, la segunda disolución de adsorción se pasa a través de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte seguida de una resina de intercambio aniónico de base débil. En todavía otro proceso, la segunda disolución de adsorción se pasa a través de una resina de intercambio aniónico de base débil

seguida de una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte. Las columnas de intercambio catiónico de ácido fuerte, las columnas de intercambio aniónico de base débil y los caudales adecuados se proporcionan anteriormente con respecto a la producción del filtrado tratado con resina. En un proceso particular, la segunda disolución de adsorción se puede pasar a través de columnas rellenas de resina de intercambio catiónico Amberlite FPC22H (H⁺) seguido de resina de intercambio aniónico Amberlite FPA53 (OH⁻).

Los experimentados en la técnica reconocerán que la desionización se puede realizar alternativamente por medio de intercambio iónico en lecho mixto, electrodialisis o varias membranas, tales como, por ejemplo, membranas de ósmosis inversa, membranas de nanofiltración o membranas de ultrafiltración.

Concentración

La disolución eluida (por ejemplo, la disolución eluida con alto contenido en Reb X —opcionalmente decolorada y/o desionizada, la disolución eluida de glucósidos de esteviol— opcionalmente decolorada y/o desionizada) o la segunda disolución de adsorción (opcionalmente desionizada) se puede destilar o evaporar con vacío para eliminar el disolvente alcohólico.

Una vez se ha eliminado el disolvente alcohólico, el disolvente acuoso restante del concentrado de glucósidos de esteviol o segunda disolución de adsorción concentrada, se puede eliminar por cualquier medio adecuado que incluye evaporación o vacío, para proporcionar una mezcla de glucósidos de esteviol purificada seca con más del 95 % en peso de glucósidos de esteviol totales en una base seca.

La eliminación de los disolventes alcohólicos de la disolución eluida con alto contenido de Reb X proporciona una mezcla de alto contenido de Reb X. La concentración adicional para eliminar el disolvente acuoso se puede llevar a cabo después por cualquier método adecuado, tal como, por ejemplo, nanofiltración o evaporación en condiciones de presión reducida para proporcionar una mezcla con alto contenido de Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido sólido, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 35 % de contenido sólido o desde aproximadamente el 33 % hasta aproximadamente el 35 % de contenido sólido. La mezcla de alto contenido de Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos contiene disolvente acuoso.

Alternativamente, todo el disolvente de la disolución eluida con alto contenido en Reb X se puede eliminar por cualquier método adecuado, tal como, por ejemplo, nanofiltración o evaporación a presión reducida, liofilización, desecación rápida, secado por pulverización o una combinación de los mismos para proporcionar un polvo seco con alto contenido de Reb X.

Purificación de Reb X

La purificación de Reb X de una mezcla con alto contenido de Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos se puede lograr mezclando una mezcla con alto contenido de Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos con un primer disolvente alcohólico para proporcionar una disolución de Reb X e inducir cristalización. Generalmente, la proporción entre disolvente y sólidos es desde aproximadamente 0,5 litros hasta aproximadamente 100 litros por kilogramo de sólido. La proporción entre disolvente y sólidos puede ser desde aproximadamente 3 hasta aproximadamente 10 litros del disolvente por kilogramo de sólido. El alcohol se puede alcohóles (tal como, por ejemplo, metanol, etanol, n-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol y mezclas de los mismos. El alcohol puede contener pequeñas cantidades de agua o ser anhidro. Por ejemplo, el alcohol es metanol anhidro.

La purificación de Reb X de una mezcla con alto contenido de Reb X que contiene más de aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos se puede lograr diluyendo la mezcla con agua para proporcionar una mezcla de alto contenido de Reb X que contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos, mezclando la mezcla con un disolvente alcohólico para proporcionar una disolución de Reb X e inducir cristalización.

Un polvo seco con alto contenido de Reb X se puede mezclar con un disolvente alcohólico acuoso para proporcionar una disolución de Reb X (que preferiblemente contiene desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 40 % de contenido de sólidos) e inducir cristalización.

Para inducir cristalización, la disolución de Reb X se mantiene a una temperatura entre aproximadamente 20 °C y aproximadamente 25 °C, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 20 °C y aproximadamente 22 °C, y, si es necesario, sembrar con cristales de Reb X. La duración de la mezcla puede ser entre aproximadamente 1 hora y aproximadamente 48 horas, tal como, por ejemplo, aproximadamente 24 horas.

Se pueden obtener cristales de Reb X que tienen una pureza mayor de aproximadamente el 60 % en peso en una base seca (denominados en el presente documento "primeros cristales de Reb X") en una mezcla de glucósidos de esteviol después de la separación de los cristales de la disolución. En un proceso particular, se obtiene Reb X con una

pureza mayor de aproximadamente el 60 %, aproximadamente el 65 %, aproximadamente el 75 %, aproximadamente el 80 %, aproximadamente el 85 %, aproximadamente el 90 % o aproximadamente el 95 % mediante este proceso.

Los expertos en la materia reconocerán que la pureza de los primeros cristales de Reb X dependerá del contenido de Reb X de la disolución inicial de glucósidos de esteviol entre otras variables. Por consiguiente, si es necesario, se pueden realizar etapas de lavado adicionales para proporcionar cristales de Reb X con mayor pureza. Para producir Reb X con mayor pureza, los primeros cristales de Reb X se pueden combinar con una disolución alcohólica acuosa (denominada en el presente documento "segunda disolución alcohólica acuosa") para proporcionar segundos cristales de Reb X y una tercera disolución alcohólica acuosa. La separación de los segundos cristales de Reb X de la tercera disolución alcohólica acuosa proporciona segundos cristales de Reb X que tienen una pureza mayor de aproximadamente el 90 % en peso en una base seca. Se puede obtener Reb X con purezas mayores de aproximadamente el 91 %, aproximadamente el 92 %, aproximadamente el 93 %, aproximadamente el 94 %, aproximadamente el 95 %, aproximadamente el 96 %, aproximadamente el 97 %, aproximadamente el 98 %, o aproximadamente el 99 %. Este proceso se puede repetir, según sea necesario, hasta que se alcanza el nivel de pureza deseado. El ciclo se puede repetir dos veces, tres veces, cuatro veces o cinco veces. Se puede usar agua en lugar de una disolución alcohólica acuosa.

La disolución o suspensión se puede mantener a temperaturas entre aproximadamente 40 °C y aproximadamente 75 °C, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 50 °C hasta aproximadamente 60 °C o aproximadamente 55 °C a aproximadamente 60 °C. La duración que la mezcla se puede mantener a una temperatura entre aproximadamente 40 °C y aproximadamente 75 °C puede variar, pero puede durar entre aproximadamente 5 minutos y aproximadamente 1 hora, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 15 y aproximadamente 30 minutos. La mezcla se puede enfriar después a una temperatura entre aproximadamente 20 °C y aproximadamente 22 °C, por ejemplo. La duración que la mezcla se puede mantener a la temperatura fría puede variar, pero puede durar entre aproximadamente 1 hora y aproximadamente 5 horas, tal como, por ejemplo, entre aproximadamente 1 hora y aproximadamente 2 horas. Se puede usar opcionalmente agitación durante el ciclo de lavado.

La separación de cristales de Reb X de la disolución o suspensión se puede lograr por cualquier método de separación conocido que incluye centrifugación, filtración por gravedad o vacío, o secado. Se pueden usar diferentes tipos de secadores, tales como secadores de lecho fluido, secadores de túnel giratorio o secadores de placa.

Cuando se combinan cristales de Reb X con agua o disolución alcohólica acuosa, Reb X se puede disolver y acumular en la fase líquida. En ese caso, los cristales de Reb X de mayor pureza se pueden obtener por secado o cristalización evaporativa de la fase líquida.

Composiciones edulcorantes

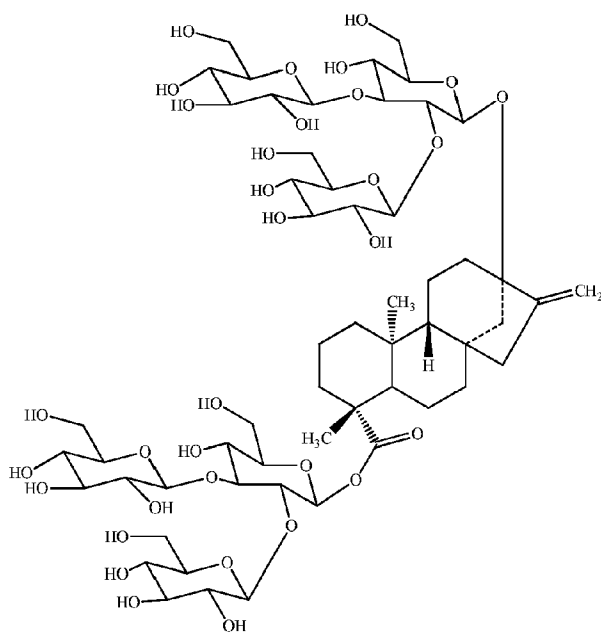
Composiciones edulcorantes, como se usa en el presente documento, significa composiciones que contienen al menos un componente dulce en combinación con al menos otra sustancia, tal como, por ejemplo, otro edulcorante o un aditivo.

Composiciones endulzables, como se usa en el presente documento, significa sustancias que están en contacto con la boca del hombre o animal, que incluyen sustancias que se introducen en y posteriormente se expulsan de la boca y sustancias que se beben, comen, tragan o ingieren de otra manera, y son seguras para el consumo humano o animal cuando se usan en un intervalo generalmente aceptable.

Composiciones edulcoradas, como se usa en el presente documento, significan sustancias que contienen tanto una composición endulzable como un edulcorante o composición edulcorante.

Por ejemplo, una bebida sin componente edulcorante es un tipo de composición endulzable. Se puede añadir una composición edulcorante que comprende Reb X y eritritol a la bebida no edulcorada, proporcionando mediante ello una bebida edulcorada. La bebida edulcorada es un tipo de composición edulcorada.

Las composiciones edulcorantes que se pueden usar para proporcionar la bebida de la presente invención incluyen Reb X (éster (2-O-β-D-glucopiranosil-3-O-β-D-glucopiranosílico) de ácido 13-[(2-O-β-D-glucopiranosil-3-O-β-D-glucopiranosil-β-D-glucopiranosil)oxi]ent kaur-16-en-19-oico que tiene la fórmula:



Reb X se puede proporcionar en una forma purificada o como un componente de una mezcla que contiene Reb X y uno o más componentes adicionales (es decir, una composición edulcorante que comprende Reb X). Reb X se puede proporcionar como un componente de una mezcla, la mezcla puede ser un extracto de estevia. El extracto de estevia puede contener Reb X en una cantidad que varía de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 99 % en peso en una base seca, tal como, por ejemplo, de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 60 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 99 % y de aproximadamente el 90 % a aproximadamente el 99 %. El extracto de estevia puede contener Reb X en una cantidad mayor que aproximadamente el 90 % en peso en una base seca, por ejemplo, mayor que aproximadamente el 91 %, mayor que aproximadamente el 92 %, mayor que aproximadamente el 93 %, mayor que aproximadamente el 94 %, mayor que aproximadamente el 95 %, mayor que aproximadamente el 96 %, mayor que aproximadamente el 97 %, mayor que aproximadamente el 98 % y mayor que aproximadamente el 99 %.

Reb X se puede proporcionar como un componente de una mezcla de glucósidos de esteviol en una composición edulcorante, es decir, una mezcla de glucósidos de esteviol en donde el resto de la porción que no es Reb X de la mezcla está compuesto completamente por glucósidos de esteviol. En la técnica se conocen las identidades de los glucósidos de esteviol e incluyen monósido de esteviol, rubosósido, esteviolbíosido, esteviósido, rebaudiósido A, rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido E, rebaudiósido F y dulcósido A. La mezcla de glucósidos de esteviol puede contener de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 99 % de Reb X en peso sobre una base seca. Por ejemplo, una mezcla de glucósidos de esteviol puede contener de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 60 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 99 % y de aproximadamente el 90 % a aproximadamente el 99 % de Reb X en peso en una base seca. La mezcla de glucósidos de esteviol puede contener mayor que aproximadamente el 90 % de Reb X en peso en una base seca, por ejemplo, mayor que aproximadamente el 91 %, mayor que aproximadamente el 92 %, mayor que aproximadamente el 93 %, mayor que aproximadamente el 94 %, mayor que aproximadamente el 95 %, mayor que aproximadamente el 96 %, mayor que aproximadamente el 97 %, mayor que aproximadamente el 98 % y mayor que aproximadamente el 99 %.

Reb X puede ser el único edulcorante en la composición edulcorante, es decir, Reb X es el único compuesto presente en la composición edulcorante que proporciona dulzor. Reb X puede ser uno de dos o más compuestos edulcorantes presentes en la composición edulcorante.

La cantidad de sacarosa en una disolución de referencia se puede describir en grados Brix (°Bx). Un grado Brix es 1 gramo de sacarosa en 100 gramos de disolución y representa la concentración de la disolución como porcentaje en peso (% p/p) (estrictamente hablando, en masa). Una composición edulcorante puede contener Reb X en una cantidad eficaz para proporcionar dulzor equivalente de aproximadamente 0,50 a 14 grados Brix de azúcar cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, de aproximadamente 5 a aproximadamente 11 grados Brix, de aproximadamente 4 a aproximadamente 7 grados Brix, o aproximadamente 5 grados Brix. Reb X puede estar

presente en una cantidad eficaz para proporcionar un dulzor equivalente a aproximadamente 10 grados Brix cuando está presente en una composición edulcorada.

El dulzor de un edulcorante que no es sacarosa puede también medirse frente a una referencia de sacarosa mediante la determinación de la equivalencia de sacarosa del edulcorante que no es sacarosa. Normalmente, se entrena a catadores para detectar el dulzor de las disoluciones de sacarosa de referencia que contienen entre el 1-15 % de sacarosa (p/v). Otros edulcorantes que no son sacarosa se prueban después en una serie de diluciones para determinar la concentración del edulcorante que no es sacarosa que es tan dulce como un porcentaje de sacarosa de referencia. Por ejemplo, si una disolución al 1 % de edulcorante es tan dulce como una disolución de sacarosa al 10 %, se dice entonces que el edulcorante es 10 veces más potente que la sacarosa.

Reb X puede estar presente en una cantidad eficaz para proporcionar una equivalencia de sacarosa de más de aproximadamente el 10 % (p/v) cuando está presente en una composición edulcorada tal como, por ejemplo, mayor de aproximadamente el 11 %, mayor de aproximadamente el 12 %, mayor de aproximadamente el 13 % o mayor de aproximadamente el 14 %.

La cantidad de Reb X en la composición edulcorante puede variar. Reb X puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración de Reb X desde 100 ppm hasta 600 ppm cuando está presente en una bebida, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 200 ppm hasta aproximadamente 250 ppm. En una realización particular, Reb X está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración de Reb X desde aproximadamente 300 ppm hasta aproximadamente 600 ppm.

En algunas realizaciones, las composiciones edulcorantes contienen uno o más edulcorantes adicionales. El edulcorante adicional puede ser cualquier tipo de edulcorante, por ejemplo, un edulcorante natural, no natural o sintético. El al menos un edulcorante adicional se puede seleccionar de edulcorantes naturales distintos a los edulcorantes de estevia. El al menos un edulcorante adicional se puede seleccionar de edulcorantes sintéticos de alta potencia.

Por ejemplo, el al menos un edulcorante adicional puede ser un edulcorante de hidrato de carbono. Los edulcorantes de hidrato de carbono adecuados incluyen sacarosa, fructosa, glucosa, eritritol, maltitol, lactitol, sorbitol, manitol, xilitol, tagatosa, trehalosa, galactosa, ramnosa, ciclodextrina (por ejemplo, α -ciclodextrina, β -ciclodextrina y γ -ciclodextrina), ribulosa, treosa, arabinosa, xilosa, lixosa, alosa, altrosa, manosa, idosa, lactosa, maltosa, azúcar invertido, isotrehalosa, neotrehalosa, palatinosa o isomaltulosa, eritrosa, desoxirribosa, gulosa, idosa, talosa, eritrolulosa, xilulosa, psicosa, turanosa, celobiosa, glucosamina, manosamina, fucosa, fuculosa, ácido glucurónico, ácido glucónico, glucono-lactona, abecosa, galactosamina, xilo-oligosacáridos (xilotriosa, xilobiosa y similares), gentio-oligosacáridos (gentiobiosa, gentiotriosa, gentiotetraosa y similares), galacto-oligosacáridos, sorbosa, cetotriosa (dehidroxiacetona), aldotriosa (gliceraldehído), nigero-oligosacáridos, fructo-oligosacáridos (cestosa, nistosa y similares), maltotetraosa, maltotriol, tetrasacáridos, manan-oligosacáridos, malto-oligosacáridos (maltotriosa, maltotetraosa, maltopentaosa, maltohexaosa, maltoheptaosa y similares), dextrinas, lactulosa, melibiosa, rafinosa, ramnosa, ribosa, azúcares líquidos isomerizados tales como jarabes de maíz/almidón ricos en fructosa (HFCS/HFSS) (por ejemplo, HFCS55, HFCS42 o HFCS90), azúcares acoplantes, oligosacáridos de soja, jarabe de glucosa y combinaciones de los mismos. Se pueden usar configuraciones D o L cuando corresponda.

El edulcorante adicional puede ser un edulcorante de hidrato de carbono seleccionado del grupo que consiste en glucosa, fructosa, sacarosa y combinaciones de los mismos.

El edulcorante adicional puede ser un edulcorante de hidrato de carbono seleccionado de D-alosa, D-psicosa, L-ribosa, D-tagatosa, L-glucosa, L-fucosa, L-arabinosa, turanosa y combinaciones de los mismos.

Reb X y el edulcorante de hidrato de carbono pueden estar presentes en cualquier relación de peso, tal como, por ejemplo, de aproximadamente 0,001: 14 a aproximadamente 1: 0,01, tal como, por ejemplo, aproximadamente 0,06: 6. Los hidratos de carbono están presentes en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 140.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

El al menos un edulcorante adicional puede ser un edulcorante sintético. Como se usa en el presente documento, la expresión "edulcorante sintético" hace referencia a cualquier composición que no se encuentra naturalmente en la naturaleza y que tiene característicamente una potencia de dulzor mayor que la sacarosa, la fructosa o la glucosa, aunque tiene menos calorías. Los edulcorantes sintéticos de alta potencia adecuados para las realizaciones de la presente divulgación incluyen sucralosa, acesulfamo de potasio, ácido de acesulfamo y sales del mismo, aspartamo, alitamo, sacarina y sales del mismo, neohesperidina dihidrochalcona, ciclamato, ácido ciclámico y sales del mismo, neotamo, advantamo, glucósidos de esteviol glucosilados (GSG) y combinaciones de los mismos. El edulcorante sintético está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 0,3 ppm hasta aproximadamente 3.500 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

El edulcorante adicional puede ser un edulcorante natural de alta potencia. Los edulcorantes naturales de alta potencia incluyen rebaudiósido A, rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido E, rebaudiósido F, rebaudiósido I, rebaudiósido H, rebaudiósido L, rebaudiósido K, rebaudiósido J, rebaudiósido N, rebaudiósido O, dulcósido A, dulcósido B, rubusósido, estevia, esteviósido, mogrósido IV, mogrósido V, Luo Han Guo, siamenósido, monatina y sus sales (monatina SS, RR, RS, SR), curculina, ácido glicirrízico y sus sales, taumatina, monelina, mabinlina, brazeína, hernandulcina, filodulcina, glicifilina, floridizina, trilobatina, baiyunósido, osladina, polipodósido A, pterocarósido A, pterocarósido B, mucuroziósido, flomisósido I, periandrina I, abrusósido A, esteviolbiósido y ciclocarósido I. El edulcorante natural de alta potencia se puede proporcionar como un compuesto puro o, alternativamente, como parte de un extracto. Por ejemplo, se puede proporcionar rebaudiósido A como un compuesto único o como parte de un extracto de estevia. El edulcorante natural de alta potencia está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 0,1 ppm hasta aproximadamente 3.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

El edulcorante adicional puede ser un edulcorante natural de alta potencia modificado química o enzimáticamente. Los edulcorantes naturales modificados de alta potencia incluyen edulcorantes naturales de alta potencia glucosilados tales como derivados de glucosilo, galactosilo, fructosilo, que contienen de 1-50 de residuos glucosídicos. Los edulcorantes naturales glucosilados de alta potencia se pueden preparar por reacción de transglucosilación enzimática catalizada por diversas enzimas que posean actividad transglucosilante.

Las composiciones edulcorantes pueden comprender Reb X y al menos otro edulcorante que funciona como el componente edulcorante (es decir, la sustancia o sustancias que proporcionan dulzor) de una composición edulcorante. Las composiciones edulcorantes suelen presentar sinergia cuando se combinan y tienen mejores perfiles de sabor y temporales en comparación con cada edulcorante solo. Se pueden usar uno o más edulcorantes adicionales en las composiciones edulcorantes. Las composiciones edulcorantes pueden contener Reb X y un edulcorante adicional. Las composiciones edulcorantes pueden contener Reb X y más de un edulcorante adicional. El al menos otro edulcorante adicional se puede seleccionar del grupo que consiste en eritritol, Reb B, NSF-02, mogrósido V, Reb A, Reb D y combinaciones de los mismos.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X y eritritol como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y eritritol puede variar. Generalmente, el eritritol puede comprender desde aproximadamente el 0,1 % hasta aproximadamente el 3,5 % en peso del componente edulcorante.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X y Reb B como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y Reb B puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de Reb B, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de Reb B, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de Reb B, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de Reb B, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de Reb B, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de Reb B, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de Reb B, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de Reb B, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de Reb B, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de Reb B, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de Reb B, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de Reb B, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de Reb B, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de Reb B, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de Reb B, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de Reb B, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de Reb B, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de Reb B o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de Reb B. Reb B puede comprender desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X y NSF-02 (un edulcorante de tipo GSG, disponible de PureCircle) como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y NSF-02 puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de NSF-02, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de NSF-02, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de NSF-02, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de NSF-02, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de NSF-02, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de NSF-02, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de NSF-02, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de NSF-02, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de NSF-02, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de NSF-02, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de NSF-02, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de NSF-02, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de NSF-02, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de NSF-02, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de NSF-02, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de NSF-02, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de NSF-02, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de NSF-02 o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de NSF-02. NSF-02 puede comprender desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 50 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 40 % o desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 30 %.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X y mogrósido V como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y mogrósido V puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de mogrósido V, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de mogrósido V, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de mogrósido V, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de mogrósido V, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de mogrósido V, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de mogrósido V, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de mogrósido V, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de mogrósido V, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de mogrósido V, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de mogrósido V, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de mogrósido V, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de mogrósido V, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de mogrósido V, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de mogrósido V, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de mogrósido V, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de mogrósido V, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de mogrósido V, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de mogrósido V o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de mogrósido V. Mogrósido V puede comprender desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 50 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 40 % o desde aproximadamente el 30 % hasta aproximadamente el 30 %.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X y Reb A como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y Reb A puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de Reb A, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de Reb A, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de Reb A, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de Reb A, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de Reb A, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de Reb A, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de Reb A, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de Reb A, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de Reb A, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de Reb A, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de Reb A, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de Reb A, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de Reb A, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de Reb A, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de Reb A, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de Reb A, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de Reb A, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de Reb A o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de Reb A. Reb A puede comprender desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X y Reb D como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y Reb D puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de Reb D, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de Reb D, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de Reb D, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de Reb D, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de Reb D, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de Reb D, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de Reb D, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de Reb D, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de Reb D, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de Reb D, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de Reb D, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de Reb D, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de Reb D, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de Reb D, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de Reb D, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de Reb D, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de Reb D, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de Reb D o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de Reb D. Reb D puede comprender desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X, Reb A y Reb D como componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X, Reb D y Reb A puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X, Reb B y Reb D como el componente edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X, Reb B y Reb D puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %.

Las composiciones edulcorantes se pueden personalizar para proporcionar el contenido calórico deseado. Por ejemplo, las composiciones edulcorantes pueden ser de "alto contenido calórico", de forma que confieren el dulzor deseado cuando se añaden a una composición endulzable (tal como, por ejemplo, una bebida) y tienen aproximadamente 120 calorías por ración de 8 oz (237 ml). Alternativamente, las composiciones edulcorantes pueden ser de "contenido calórico medio", de forma que confieren el dulzor deseado cuando se añaden a una composición endulzable (tal como, por ejemplo, una bebida) y tienen menos de aproximadamente 60 calorías por ración de 8 oz (237 ml). Las composiciones edulcorantes pueden ser de "bajo contenido calórico", de forma que confieren el dulzor deseado cuando se añaden a una composición endulzable (tal como, por ejemplo, una bebida) y tienen menos de 40 calorías por ración de 8 oz (237 ml). Las composiciones pueden ser de "cero calorías", de forma que confieren el dulzor deseado cuando se añaden a una composición endulzable (tal como, por ejemplo, una bebida) y tienen menos de 5 calorías por ración de 8 oz (237 ml).

Aditivos

Además de Reb X y, opcionalmente, otros edulcorantes, las composiciones edulcorantes pueden incluir opcionalmente aditivos adicionales, detallados en el presente documento a continuación. La composición edulcorante puede contener aditivos que incluyen hidratos de carbono, polioles, aminoácidos y sus correspondientes sales, poliaminoácidos y sus correspondientes sales, azúcares ácidos y sus correspondientes sales, nucleótidos, ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos, sales orgánicas incluyendo sales de ácidos orgánicos y sales de bases orgánicas, sales inorgánicas, compuestos amargos, saborizantes e ingredientes saborizantes, compuestos astringentes, proteínas o hidrolizados de proteínas, tensioactivos, emulsionantes, agentes densificantes, gomas, antioxidantes, colorantes, flavonoides, alcoholes, polímeros y combinaciones de los mismos. Los aditivos actúan mejorando el perfil temporal y de sabor del edulcorante para proporcionar una composición edulcorante con un sabor similar a la sacarosa.

Las composiciones edulcorantes pueden contener uno o más polioles. El término "poliol", como se usa en el presente documento, se refiere a una molécula que contiene más de un grupo hidroxilo. Un poliol puede ser un diol, un triol o un tetraol que contiene 2, 3 y 4 grupos hidroxilo, respectivamente. Un poliol puede contener también más de 4 grupos hidroxilo, tales como un pentaol, hexaol, heptaol o similares, que contienen 5, 6 y 7 grupos hidroxilos, respectivamente. Además, un poliol puede ser también un alcohol de azúcar, un alcohol polihidroxilado o un polialcohol que es una forma reducida de hidrato de carbono, en donde el grupo carbonilo (aldehído o cetona, azúcar reductor) se ha reducido a un grupo hidroxilo primario o secundario.

Los polioles incluyen eritritol, maltitol, manitol, sorbitol, lactitol, xilitol, isomalt, propilenglicol, glicerol (glicerina), treitol, galactitol, palatinosa, isomalto-oligosacáridos reducidos, xilo-oligosacáridos reducidos, gentio-oligosacáridos reducidos, jarabe de maltosa reducido, jarabe de glucosa reducido y alcoholes de azúcar o cualquier otro hidrato de carbono capaz de ser reducido que no afecte de forma adversa el sabor de la composición edulcorante.

Los polioles pueden estar presentes en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 250.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida. El poliol puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 400 ppm hasta aproximadamente 80.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 40.000 ppm.

Reb X y el poliol pueden estar presentes en la composición edulcorante en una proporción en peso desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 1:800, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1:4 hasta aproximadamente 1:800, desde aproximadamente 1:20 hasta aproximadamente 1:600, desde aproximadamente 1:50 hasta aproximadamente 1:300 o desde aproximadamente 1:75 hasta aproximadamente 1:150.

Los aditivos de aminoácidos adecuados incluyen ácido aspártico, arginina, glicina, ácido glutámico, prolina, treonina, teanina, cisteína, cistina, alanina, valina, tirosina, leucina, arabinosa, trans-4-hidroxiprolina, isoleucina, asparagina, serina, lisina, histidina, ornitina, metionina, carnitina, ácido aminobutírico (isómeros α , β y/o δ), glutamina, hidroxiprolina, taurina, norvalina, sarcosina y sus formas de sales, tales como sales de sodio o potasio o sales de ácido. Los aditivos de aminoácidos pueden estar también en la configuración D o L y en la forma mono, di o tri de los mismos o diferentes aminoácidos. Además, los aminoácidos pueden ser isómeros α , β , γ - y/o δ si corresponde. Las combinaciones de los aminoácidos anteriores y sus sales correspondientes (por ejemplo, sales de sodio, potasio, calcio, magnesio u otras sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de los mismos, o sales de ácido) son también aditivos adecuados en algunas realizaciones. Los aminoácidos pueden ser naturales o sintéticos. Los aminoácidos también pueden estar modificados. Aminoácidos modificados hace referencia a cualquier aminoácido en donde al menos un átomo se ha añadido, eliminado y/o sustituido, o combinaciones de los mismos (por ejemplo, N-alkil-aminoácido, N-acil aminoácido o N-metil aminoácido). Los ejemplos de aminoácidos modificados incluyen derivados de aminoácidos tales como trimetilglicina, N-metil-glicina y N-metil-alanina. Como se usa en el presente documento, los aminoácidos modificados engloban tanto aminoácidos modificados como no modificados. Como se usa en el presente documento, los aminoácidos también engloban tanto péptidos como polipéptidos (por ejemplo, dipéptidos, tripéptidos, tetrapéptidos y pentapéptidos) tales como glutatión y L-alanil-L-glutamina. Los aditivos de poliaminoácidos adecuados incluyen ácido poli-L-aspártico, poli-L-lisina (por ejemplo, poli-L- α -lisina o poli-L- ϵ -lisina), poli-L-ornitina (por ejemplo, poli-L- α -ornitina o poli-L- ϵ -ornitina), poli-L-arginina, otras formas poliméricas de aminoácidos y sales de los mismos (por ejemplo, sales de calcio, potasio, sodio o magnesio, tales como la sal monosódica de ácido L-glutámico). Los aditivos de poliaminoácidos pueden estar también en la configuración D o L. Además, los poli- aminoácidos pueden ser isómeros α , β , γ , δ y ϵ si corresponde. Las combinaciones de los poliaminoácidos anteriores y sus sales correspondientes (por ejemplo, sales de sodio, potasio, calcio, magnesio u otras sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de los mismos, o sales de ácido son también aditivos adecuados en algunas realizaciones. Los poliaminoácidos descritos en el presente documento pueden también comprender copolímeros de distintos aminoácidos. Los poliaminoácidos pueden ser naturales o sintéticos. Los poliaminoácidos pueden también estar modificados, de forma que al menos un átomo se ha añadido, eliminado, sustituido o combinaciones de los mismos (por ejemplo, N-alkilpoliaminoácido o N-acilpoliaminoácido). Como se usa en el presente documento, los poliaminoácidos modificados engloban tanto poliaminoácidos modificados como no modificados. Por ejemplo, los poliaminoácidos modificados incluyen poliaminoácidos con varios pesos moleculares (PM), tales como poli-L- α -lisina con un PM de 1.500, PM de 6.000, PM de 25.200, PM de 63.000, PM de 83.000 o PM de 300.000.

- El aminoácido puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 50.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida. El aminoácido puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 2.500 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm o desde aproximadamente 250 ppm hasta aproximadamente 7.500 ppm.
- Los aditivos de ácido de azúcar adecuados incluyen ácido aldónico, urónico, aldárico, algínico, glucónico, glucorónico, glucárico, galactárico, galacturónico y sales de los mismos (por ejemplo, sales de sodio, potasio, calcio, magnesio u otras sales fisiológicamente aceptables) y combinaciones de los mismos.
- Los aditivos de nucleótidos adecuados incluyen, pero no están limitados a, inosina monofosfato ("IMP"), guanosina monofosfato ("GMP"), adenosina monofosfato ("AMP"), citosina monofosfato (CMP), uracil monofosfato (LTMP), inosina difosfato, guanosina difosfato, adenosina difosfato, citosina difosfato, uracil difosfato, inosina trifosfato, guanosina trifosfato, adenosina trifosfato, citosina trifosfato, uracil trifosfato, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de los mismos y combinaciones de los mismos. Los nucleótidos descritos en el presente documento pueden comprender también aditivos relacionados con nucleótidos, tales como nucleósidos o bases de ácidos nucleicos (por ejemplo, guanina, citosina, adenina, timina, uracilo).
- El nucleótido puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 5 ppm hasta aproximadamente 1.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.
- Los aditivos de ácidos orgánicos adecuados incluyen cualquier compuesto que comprenda un resto -COOH, tal como, por ejemplo, ácidos carboxílicos de C2-C30, ácidos carboxílicos C2-C30 sustituidos con hidroxilo, ácido butírico (ésteres etílicos), ácido butírico sustituido (ésteres etílicos), ácido benzoico, ácidos benzoicos sustituidos (por ejemplo, ácido 2,4-dihidroxibenzoico), ácidos cinámicos sustituidos, hidroxiaácidos, ácidos hidroxibenzoicos sustituidos, ácidos ciclohexilcarboxílicos sustituidos con ácido anísico, ácido tánico, ácido aconítico, ácido láctico, ácido tartárico, ácido cítrico, ácido isocítrico, ácido glucónico, ácidos glucoheptónicos, ácido adípico, ácido hidroxicitrico, ácido málico, ácido fruitárico (una mezcla de ácidos málico, fumárico y tartárico), ácido fumárico, ácido maleico, ácido succínico, ácido clorogénico, ácido salicílico, creatina, ácido cafeico, ácidos biliares, ácido acético, ácido ascórbico, ácido algínico, ácido eritórbito, ácido poliglutámico, glucono delta lactona y sus derivados de sales de metales alcalinos o alcalinotérreos. Además, los aditivos de ácidos orgánicos pueden estar también en la configuración D o L.
- Las sales de aditivos de ácidos orgánicos adecuadas incluyen sales de sodio, calcio, potasio, y magnesio de todos los ácidos orgánicos, tales como sales de ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico, ácido fumárico, ácido láctico (por ejemplo, lactato de sodio), ácido algínico (por ejemplo, alginato de sodio), ácido ascórbico (por ejemplo, ascorbato de sodio), ácido benzoico (por ejemplo, benzoato de sodio o benzoato de potasio), ácido sórbico y ácido adípico. Los ejemplos de los aditivos de ácidos orgánicos descritos pueden sustituirse opcionalmente con al menos un grupo seleccionado de hidrógeno, alquilo, alqueno, alquino, halo, haloalquilo, carboxilo, acilo, aciloxi, amino, amido, derivados carboxilo, alquilamino, dialquilamino, arilamino, alcoxi, ariloxi, nitro, ciano, sulfo, tiol, imina, sulfonilo, sulfenilo, sulfínico, sulfamilo, carboxalcoxi, carboxamido, fosfonilo, fosfinilo, fosforilo, fosfino, tioéster, tioéter, anhídrido, oximino, hidrazino, carbamilo, fósforo o fosfonato. El aditivo de ácido orgánico puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm.
- Los aditivos de ácidos inorgánicos adecuados incluyen ácido fosfórico, ácido fosforoso, ácido polifosfórico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido carbónico, dihidrogenofosfato de sodio y sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de los mismos (por ejemplo, hexafosfato de inositol Mg/Ca).
- El aditivo de ácido inorgánico está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 25.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.
- Los aditivos de compuestos amargos adecuados incluyen cafeína, quinina, urea, aceite de naranja amarga, naringina, cuasia y sales de las mismas.
- El compuesto amargo está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 25.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.
- Los aditivos de saborizantes e ingredientes saborizantes adecuados incluyen vainillina, extracto de vainilla, extracto de mango, canela, cítricos, coco, jengibre, viridiflorol, almendra, mentol (incluido el mentol sin menta), extracto de piel de uva y extracto de semilla de uva. "Saborizante" e "ingrediente saborizante" son sinónimos y pueden incluir sustancias naturales o sintéticas, o combinaciones de los mismos. Los saborizantes incluyen también cualquier otra

sustancia que imparta sabor y pueden incluir sustancias naturales o no naturales (sintéticas) que son seguras para humanos o animales cuando se usan en un intervalo generalmente aceptado. Los ejemplos de saborizantes patentados incluyen Döhler™ Natural Flavoring Sweetness Enhancer K14323 (Döhler™, Darmstadt, Alemania), Symrise™ Natural Flavor Mask for Sweeteners 161453 y 164126 (Symrise™, Holzminden, Alemania), Natural Advantage™ Bitterness Blockers 1, 2, 9 y 10 (Natural Advantage™, Freehold, New Jersey, EE. UU.) y Sucramask™ (Creative Research Management, Stockton, California, EE. UU.).

El saborizante puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 0,1 ppm hasta aproximadamente 4.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Los aditivos de polímeros adecuados incluyen quitosano, pectina, ácido péctico, pectínico, poliurónico, poligalacturónico, almidón, hidrocoloide alimentario o extractos en bruto del mismo (por ejemplo, goma arábica senegal (Fibergum™), goma arábica seyal, carragenano), poli-L-lisina (por ejemplo, poli-L- α -lisina o poli-L- ϵ -lisina), poli-L-ornitina (por ejemplo, poli-L- α -ornitina o poli-L- ϵ -ornitina), polipropilenglicol, polietilenglicol, poli(metil éter de etilenglicol), poliarginina, ácido poliaspártico, ácido poliglutámico, polietilenimina, ácido algínico, alginato de sodio, alginato de propilenglicol y alginato de polietilenglicol sódico, hexametáfosfato de sodio y sus sales, y otros polímeros catiónicos y polímeros aniónicos.

El polímero puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 30 ppm hasta aproximadamente 2.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Los aditivos de proteínas o hidrolizados de proteína adecuados incluyen seroalbúmina bovina (BSA), proteína de suero (que incluyen fracciones o concentrados de la misma tales como un aislado instantáneo de proteína de suero al 90 %, proteína de suero al 34 %, proteína de suero hidrolizada al 50 % y concentrado de proteína de suero al 80 %), proteína de arroz soluble, proteína de soja, aislados de proteínas, hidrolizados de proteínas, productos de reacción de hidrolizados de proteínas, glucoproteínas y/o proteoglicanos que contengan aminoácidos (por ejemplo, glicina, alanina, serina, treonina, asparagina, glutamina, arginina, valina, isoleucina, leucina, norvalina, metionina, prolina, tirosina, hidroxiprolina y similares), colágeno (por ejemplo, gelatina), colágeno parcialmente hidrolizado (por ejemplo, colágeno de pescado hidrolizado) e hidrolizados de colágeno (por ejemplo, hidrolizado de colágeno porcino).

El hidrolizado de proteína puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 200 ppm hasta aproximadamente 50.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Los aditivos de tensioactivos adecuados incluyen polisorbato (por ejemplo, monoleato de polioxietilensorbitano (polisorbato 80), polisorbato 20, polisorbato 60), dodecilsulfonato sódico, sulfosuccinato de dioctilo o dioctilsulfosuccinato sódico, dodecilsulfato sódico, cloruro de cetilpiridinio (cloruro de hexadecilpiridinio), bromuro de hexadeciltrimetilamonio, colato de sodio, carbamoilo, cloruro de colina, glicocolato de sodio, taurodesoxicolato de sodio, arginato láurico, estearoil lactilato de sodio, taurocolato de sodio, lecitinas, ésteres oleato de sacarosa, ésteres de estearato de sacarosa, ésteres de palmitato de sacarosa, ésteres de laurato de sacarosa y otros emulsionantes.

El aditivo de tensioactivo puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 30 ppm hasta aproximadamente 2.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Los aditivos flavonoides adecuados se clasifican como flavonoles, flavonas, flavanonas, flavan-3-oles, isoflavonas o antocianidinas. Los ejemplos de aditivos flavonoides incluyen catequinas (por ejemplo, extractos de té verde tales como Polyphenon™ 60, Polyphenon™ 30 y Polyphenon™ 25 (Mitsui Norin Co., Ltd., Japón), polifenoles, rutinas (por ejemplo, rutina modificada por enzima Sanmelin™ AO (San-fi Gen F.F.I., Inc., Osaka, Japón)), neohesperidina, narigina, neohesperidindihidrocalcona.

El aditivo de flavonoide puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 0,1 ppm hasta aproximadamente 1.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Los aditivos de alcohol adecuados incluyen etanol. El aditivo de alcohol puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 625 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Los aditivos de compuestos astringentes adecuados incluyen ácido tánico, cloruro de europio (EuCl_3), cloruro de gadolinio (GdCl_3), cloruro de terbio (TbCl_3), alumbre, ácido tánico y polifenoles (por ejemplo, polifenoles de té). El aditivo de astringente está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una

concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X; un poliol seleccionado de eritritol, maltitol, manitol, xilitol, sorbitol y combinaciones de los mismos; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X se puede proporcionar como un compuesto puro o como parte de un extracto de estevia o mezcla de glucósidos de esteviol, como se describe anteriormente. Reb X puede estar presente en una cantidad desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 99 % en peso en una base seca ya sea en una mezcla de glucósidos de esteviol o en un extracto de estevia. Reb X y el poliol pueden estar presentes en una composición edulcorante en una proporción en peso desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 1:800, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1:4 hasta aproximadamente 1:800, desde aproximadamente 1:20 hasta aproximadamente 1:600, desde aproximadamente 1:50 hasta aproximadamente 1:300 o desde aproximadamente 1:75 hasta aproximadamente 1:150. Reb X está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde 100 ppm hasta 600 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, aproximadamente 300 ppm. El poliol, tal como, por ejemplo, el eritritol, puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 250.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 40.000 ppm, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 35.000 ppm.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X; un edulcorante de hidrato de carbono seleccionado de sacarosa, fructosa, glucosa, maltosa y combinaciones de las mismas; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X se puede proporcionar como un compuesto puro o como parte de un extracto de estevia o mezcla de glucósidos de esteviol, como se describe anteriormente. Reb X puede estar presente en una cantidad desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 99 % en peso en una base seca ya sea en una mezcla de glucósidos de esteviol o en un extracto de estevia. Reb X y el hidrato de carbono pueden estar presentes en una composición edulcorante en una relación en peso de aproximadamente 0,001: 14 a aproximadamente 1: 0,01, tal como, por ejemplo, aproximadamente 0,06: 6. Reb X puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde 100 ppm hasta 600 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, aproximadamente 500 ppm. El hidrato de carbono, tal como, por ejemplo, la sacarosa, puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 140.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 100.000 ppm, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 80.000 ppm.

Una composición edulcorante puede comprender Reb X; un aminoácido seleccionado de glicina, alanina, prolina y combinaciones de las mismas; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X se puede proporcionar como un compuesto puro o como parte de un extracto de estevia o mezcla de glucósidos de esteviol, como se describe anteriormente. Reb X puede estar presente en una cantidad desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 99 % en peso en una base seca ya sea en una mezcla de glucósidos de esteviol o en un extracto de estevia. Reb X está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde 100 ppm hasta 600 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, aproximadamente 500 ppm. El aminoácido, tal como, por ejemplo, la glicina, puede estar presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 50.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm, desde aproximadamente 2.500 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm.

Una composición edulcorante comprende Reb X; una sal seleccionada de cloruro de sodio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, cloruro de calcio y combinaciones de los mismos; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X se puede proporcionar como un compuesto puro o como parte de un extracto de estevia o mezcla de glucósidos de esteviol, como se describe anteriormente. Reb X puede estar presente en una cantidad desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 99 % en peso en una base seca ya sea en una mezcla de glucósidos de esteviol o en un extracto de estevia. La sal inorgánica, tal como, por ejemplo, cloruro de magnesio, está presente en la composición edulcorante en una cantidad eficaz para proporcionar una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 25.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 4.000 ppm o desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 3.000 ppm.

Ingredientes funcionales

La composición edulcorante también puede contener uno o más ingredientes funcionales, que proporcionan un beneficio para la salud real o percibido a la composición. Los ingredientes funcionales incluyen saponinas, antioxidantes, fuentes de fibra vegetal, ácidos grasos, vitaminas, glucosamina, minerales, conservantes, agentes de hidratación, probióticos, prebióticos, agentes de control de peso, agentes de control de osteoporosis, fitoestrógenos, alcoholes alifáticos primarios de cadena larga saturados, fitoesteroles, y combinaciones de los mismos.

Saponina

El ingrediente funcional puede ser al menos una saponina. Una composición edulcorada puede comprender al menos una saponina, Reb X, y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos una saponina, Reb X, y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante, en donde la composición edulcorada comprende al menos una saponina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, la al menos una saponina puede comprender una única saponina o una pluralidad de saponinas como un ingrediente funcional para la composición edulcorante o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, la al menos una saponina puede estar presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Las saponinas son productos vegetales naturales glucosídicos que comprenden una estructura de anillo de aglucona y uno o más restos de azúcar. La combinación de la aglucona no polar y el resto de azúcar soluble en agua da propiedades tensioactivas a las saponinas, lo que les permite formar una espuma cuando se agita en una disolución acuosa.

Las saponinas se agrupan juntas basándose en varias propiedades comunes. En particular, las saponinas son tensioactivos que muestran actividad hemolítica y forman complejos con el colesterol. Aunque las saponinas comparten estas propiedades, son estructuralmente diversas. Los tipos de estructuras de anillo aglucona que forman la estructura de anillo en las saponinas pueden variar mucho. Los ejemplos de los tipos de estructuras de anillo de aglucona en saponina para su uso en realizaciones particulares de la invención incluyen esteroides, triterpenoides y alcaloides esteroideos. Ejemplos de estructuras de anillo de aglucona específicas para su uso en realizaciones particulares de la invención incluyen sojasapogenol A, sojasapogenol B y sojasapogenol E. El número y tipo de restos de azúcar unidos a la estructura de anillo de aglucona también pueden variar mucho. Ejemplos de restos de azúcar para su uso en las realizaciones particulares de la invención incluyen restos de glucosa, galactosa, ácido glucurónico, xilosa, ramnosa y metilpentosa. Ejemplos de saponinas específicas para su uso en realizaciones particulares de la invención incluyen la acetilsaponina de grupo A, acetilsaponina de grupo B y acetilsaponina de grupo E.

Las saponinas pueden hallarse en una gran variedad de plantas y productos vegetales y son especialmente predominantes en las pieles y cortezas de plantas donde forman un recubrimiento protector céreo. Varias fuentes comunes de saponinas incluyen habas de soja, que tiene aproximadamente el 5 % de contenido de saponina en peso seco, plantas de jabonera (*Saponaria*), cuya raíz se usó históricamente como jabón, así como alfalfa, aloe, espárrago, uvas, garbanzos, yuca y varias otras habas y hierbas. Las saponinas pueden obtenerse a partir de estas fuentes usando técnicas de extracción bien conocidas por los expertos en la materia. Una descripción de las técnicas de extracción convencionales puede encontrarse en la solicitud de patente de EE. UU. n.º 2005/0123662.

Antioxidante

En ciertas realizaciones, el ingrediente funcional es al menos un antioxidante. Una composición edulcorada puede comprender al menos un antioxidante, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un antioxidante, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante, en donde la composición edulcorada comprende al menos un antioxidante, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un antioxidante puede comprender un único antioxidante o una pluralidad de antioxidantes como un ingrediente funcional para la composición edulcorante o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un antioxidante está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Como se usa en el presente documento, "antioxidante" se refiere a cualquier sustancia que inhibe, suprime o reduce el daño oxidativo a las células y biomoléculas. Sin estar vinculado por teoría, se cree que los antioxidantes inhiben, suprimen o reducen el daño oxidativo a las células o biomoléculas mediante la estabilización de los radicales libres antes de que puedan provocar reacciones perjudiciales. Como tales, los antioxidantes pueden prevenir o posponer el inicio de algunas enfermedades degenerativas.

Ejemplos de antioxidantes adecuados para las realizaciones de la presente invención incluyen vitaminas, cofactores vitamínicos, minerales, hormonas, carotenoides, terpenoides carotenoides, terpenoides no carotenoides, flavonoides, polifenólicos flavonoides (por ejemplo, bioflavonoides), flavonoles, flavonas, fenoles, polifenoles, ésteres de fenoles, ésteres de polifenoles, fenólicos no flavonoides, isotiocianatos y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el antioxidante es vitamina A, vitamina C, vitamina E, ubiquinona, selenio mineral, manganeso, melatonina, α -caroteno, β -caroteno, licopeno, luteína, zeantina, criboxantina, reservatol, eugenol, quercetina,

- catequina, gosal, hesperetina, curcumina, ácido ferúlico, timol, hidroxitirosol, cúrcuma, timo, aceite de oliva, ácido lipoico, glutatión, glutamina, ácido oxálico, compuestos derivados de tocoferol, hidroxianisol butilado (BHA), hidroxitolueno butilado (BHT), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), terc-butilhidroquinona, ácido acético, pectina, tocotrienol, tocoferol, coenzima Q10, zeaxantina, astaxantina, cantaxantina, saponinas, limonoides, kaempferol, miricetina, isoramnetina, proantocianidinas, quercetina, rutina, luteolina, apigenina, tangeretina, hesperetina, naringenina, erodictiol, flavan-3-oles (por ejemplo, antocianidinas), galocatequinas, epicatequina y sus formas de galato, epigallocatequina y sus formas de galato (ECGC), teaflavina y sus formas de galato, tearubiginas, fitoestrógenos de isoflavona, genisteína, daidzeína, gliciteína, anitocianinas, cianidina, delfinidina, malvidina, pelargonidina, peonidina, petunidina, ácido elágico, ácido gálico, ácido salicílico, ácido rosmarínico, ácido cinámico y sus derivados (por ejemplo, ácido ferúlico), ácido clorogénico, ácido quicórico, galotaninas, elagitaninas, antoxantinas, betacianinas y otros pigmentos vegetales, silimarina, ácido cítrico, lignano, antinutrientes, bilirrubina, ácido úrico, ácido R- α -lipoico, N-acetilcisteína, emblicanina, extracto de manzana, extracto de cáscara de manzana (ApplePhenon), rojo de extracto de rooibos, extracto de rooibos, verde, extracto de baya de espino, extracto de frambuesa roja, antioxidante de café verde (GCA), extracto de aronia al 20 %, extracto de semilla de uva (VinOseed), extracto de cacao, extracto de lúpulo, extracto de mangostino, extracto de vaina de mangostán, extracto de arándano rojo, extracto de granada, extracto de vaina de granada, extracto de semilla de granada, extracto de baya de espino, extracto de granada Pomella, extracto de corteza de canela, extracto de piel de uva, extracto de arándano, extracto de corteza de pino, picnogenol, extracto de sauco, extracto de raíz de morera, extracto de licio (gogi), extracto de zarzamora, extracto de arándano, extracto de hoja de arándano, extracto de frambuesa, extracto de cúrcuma, bioflavonoides cítricos, grosella negra, jengibre, polvo de acaí, extracto de grano de café verde, extracto de té verde y ácido fítico, o combinaciones de los mismos. En realizaciones alternas, el antioxidante es un antioxidante sintético tal como hidroxitolueno butilado o hidroxianisol butilado, por ejemplo. Otras fuentes de antioxidantes adecuados para las realizaciones de la presente invención incluyen frutas, verduras y hortalizas, té, cacao, chocolate, especias, hierbas, arroz, vísceras de ganado, levadura, granos integrales o granos de cereal
- Antioxidantes particulares pertenecen a la clase de fitonutrientes denominados polifenoles (también conocidos como "polifenólicos"), que son un grupo de sustancias químicas que se encuentran en plantas, caracterizados por la presencia de más de un grupo de fenol por molécula. Una variedad de beneficios para la salud se puede derivar de los polifenoles, incluida la prevención del cáncer, enfermedades cardíacas y enfermedad inflamatoria crónica y resistencia mental y resistencia física mejoradas, por ejemplo. Los polifenoles adecuados para las realizaciones de la presente invención incluyen catequinas, proantocianidinas, procianidinas, antocianinas, quercetina, rutina, resveratrol, isoflavonas, curcumina, punicalagina, elagitanina, hesperidina, naringina, flavonoides cítricos, ácido clorogénico, otros materiales similares y combinaciones de los mismos.
- En realizaciones particulares, el antioxidante es una catequina tal como, por ejemplo, galato de epigallocatequina (EGCG). Fuentes adecuadas de catequinas para realizaciones de la presente invención incluyen té verde, té blanco, té negro, té oolong, chocolate, cacao, vino tinto, semilla de uva, piel de uva roja, piel de uva morada, zumo de uva roja, zumo de uva morada, bayas, picnogenol y cáscara de manzana roja.
- En algunas realizaciones, el antioxidante se selecciona de proantocianidinas, procianidinas o combinaciones de las mismas. Fuentes adecuadas de proantocianidinas y procianidinas para las realizaciones de la presente invención incluyen uvas rojas, uvas moradas, cacao, chocolate, semillas de uva, vino tinto, granos de cacao, arándano, cáscara de manzana, ciruela, arándano, grosellas negras, aronia, té verde, sorgo, canela, cebada, alubia riñón roja, alubia pinta, lúpulos, almendras, avellanas, nueces pecanas, pistachos, picnogenol y bayas coloridas.
- En realizaciones particulares, el antioxidante es una antocianina. Fuentes adecuadas de antocianinas para realizaciones de esta invención incluyen bayas rojas, arándanos, mirtilo, arándano rojo, frambuesa, cereza, granada, fresa, sauco, aronia, piel de uva roja, piel de uva morada, semilla de uva, vino tinto, grosella negra, grosella roja, cacao, ciruela, cáscara de manzana, melocotón, pera roja, col roja, cebolla colorada, naranja roja y moras.
- En algunas realizaciones, el antioxidante se selecciona de quercetina, rutina o combinaciones de las mismas. Fuentes adecuadas de quercetina y rutina para las realizaciones de la presente invención incluyen manzanas rojas, cebollas, col rizada, mirtilo de pantano, arándanos rojos, aronia, arándano agrio, mora, arándano, fresa, frambuesa, grosella negra, té verde, té negro, ciruela, albaricoque, perejil, puerro, brócoli, guindilla, vino de baya y ginkgo.
- En algunas realizaciones, el antioxidante es resveratrol. Fuentes adecuadas de resveratrol para las realizaciones de la presente invención incluyen uvas rojas, cacahuets, arándano rojo, arándano, mirtilo, mora, té Itadori japonés y vino tinto.
- En realizaciones particulares, el antioxidante es una isoflavona. Fuentes adecuadas de isoflavonas para las realizaciones de la presente invención incluyen habas de soja, productos de soja, legumbres, brotes de alfalfa, garbanzos, cacahuets y trébol rojo.
- En algunas realizaciones, el antioxidante es curcumina. Fuentes adecuadas de curcumina para las realizaciones de la presente invención incluyen cúrcuma y mostaza.

En realizaciones particulares, el antioxidante se selecciona de punicalagina, elagitanina o combinaciones de las mismas. Fuentes adecuadas de punicalagina y elagitanina para las realizaciones de la presente invención incluyen granada, frambuesa, fresa, nuez y vino tinto envejecido en roble.

- 5 En algunas realizaciones, el antioxidante es un flavonoide cítrico, tal como hesperidina o naringina. Fuentes adecuadas de flavonoides cítricos, tales como hesperidina o naringina, para las realizaciones de la presente invención incluyen naranjas, pomelos y zumos cítricos.

- 10 En realizaciones particulares, el antioxidante es ácido clorogénico. Fuentes adecuadas de ácido clorogénico para las realizaciones de la presente invención incluyen café verde, yerba mate, vino tinto, semilla de uva, piel de uva roja, piel de uva morada, zumo de uva roja, zumo de uva morada, zumo de manzana, arándano rojo, granada, arándano, fresa, girasol, Echinacea, picrogenol y cáscara de manzana.

Fibra vegetal

- 15 En ciertas realizaciones, el ingrediente funcional es al menos una fuente de fibra vegetal. Una composición edulcorante puede comprender al menos una fuente de fibra vegetal, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos una fuente de fibra vegetal, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos una fuente de fibra vegetal, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

- 20 Como se usa en el presente documento, la al menos una fuente de fibra vegetal puede comprender una única fuente de fibra vegetal o una pluralidad de fuentes de fibra vegetal como un ingrediente funcional para la composición edulcorante o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, la al menos una fuente de fibra vegetal está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

- 25 Numerosos hidratos de carbono poliméricos que tienen estructuras significativamente diferentes tanto en composición como en los enlaces están dentro de la definición de fibra vegetal. Dichos compuestos son bien conocidos por los expertos en la materia, cuyos ejemplos incluyen polisacáridos no de almidón, lignina, celulosa, metilcelulosa, las hemicelulosas, β -glucanos, pectinas, gomas, mucílago, ceras, inulinas, oligosacáridos, fructooligosacáridos, ciclodextrinas, quitinas y combinaciones de los mismos.

- 30 Los polisacáridos son hidratos de carbono complejos compuestos de monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos. Los polisacáridos no de almidón están unidos con enlaces β , que los humanos no pueden digerir debido a una falta de una enzima para romper los enlaces β . Por el contrario, los polisacáridos de almidón digeribles generalmente comprenden enlaces $\alpha(1-4)$.

- 35 La lignina es un polímero grande, muy ramificado y reticulado basado en unidades de fenilpropano oxigenado. La celulosa es un polímero lineal de moléculas de glucosa unidas por un enlace $\beta(1-4)$, que las amilasas de mamíferos son incapaces de hidrolizar. La metilcelulosa es un éster metílico de celulosa que a menudo se usa en productos alimenticios como espesante y emulsionante. Está disponible en el mercado (por ejemplo, Citrucel de GlaxoSmithKline, Celevac de Shire Pharmaceuticals). Las hemicelulosas son polímeros muy ramificados que consisten en glucurono- y 4-O-metilglucuroxilanos.

- 40 Los β -glucanos son polímeros de β -D-glucosa de enlaces mixtos (1-3), (1-4) que se encuentran principalmente en los cereales, tales como la avena y la cebada. Las pectinas, tales como la beta pectina, son un grupo de polisacáridos compuestos principalmente por ácido D-galacturónico, que está metoxilado a grados variables.

- 45 Las gomas y los mucílagos representan una amplia gama de diferentes estructuras ramificadas. La goma guar, derivada de endospermo molido de la semilla de guar, es un galactomanano. La goma guar está disponible en el mercado (por ejemplo, Benefiber de Novartis AG). Otras gomas, tales como la goma arábiga y pectinas, tienen aún diferentes estructuras. Aún otras gomas incluyen goma xantana, goma gellan, goma tara, goma de cáscara de semilla de psilio y goma garrofín.

Las ceras son ésteres de etilenglicol y dos ácidos grasos, que generalmente se presentan como un líquido hidrófobo que es insoluble en agua.

- 50 Las inulinas comprenden oligosacáridos naturales que pertenecen a una clase de hidratos de carbono conocidos como fructanos. Generalmente están compuestos de unidades de fructosa unidas por enlaces glucosídicos $\beta(2-1)$ con una unidad de glucosa terminal. Los oligosacáridos son polímeros de sacáridos que contienen normalmente de tres a seis azúcares componentes. Generalmente se encuentran unidos con enlaces O o N a cadenas laterales de aminoácidos compatibles en proteínas o a moléculas de lípidos. Los fructooligosacáridos son oligosacáridos que consisten en cadenas cortas de moléculas de fructosa.

Las fuentes alimenticias de fibra vegetal incluyen granos, legumbres, frutas, verduras y hortalizas. Los granos que proporcionan fibra vegetal incluyen avena, centeno, cebada, trigo. Las legumbres que proporcionan fibra incluyen guisantes y habas, tales como habas de soja. Las frutas, verduras y hortalizas que proporcionan una fuente de fibra incluyen manzanas, naranjas, peras, plátanos, bayas, tomates, judías verdes, brócoli, coliflor, zanahorias, patatas, apio. Los alimentos vegetales tales como salvado, nueces y semillas (tales como semillas de lino) también son fuentes de fibra vegetal. Partes de plantas que proporcionan fibra vegetal incluyen los tallos, las raíces, las hojas, las semillas, la pulpa y la piel.

Aunque la fibra vegetal generalmente deriva de fuentes vegetales, los productos animales indigeribles tales como quitinas también se clasifican como fibra vegetal. La quitina es un polisacárido compuesto por unidades de acetilglucosamina unida por enlaces $\beta(1-4)$, similares a los enlaces de celulosa.

Las fuentes de fibra vegetal se dividen con frecuencia en categorías de fibra soluble e insoluble basándose en su solubilidad en agua. Tanto las fibras solubles como insolubles se encuentran en alimentos vegetales en grados variables dependiendo de las características de la planta. Aunque insoluble en agua, la fibra insoluble tiene propiedades hidrófilas pasivas que ayudan a aumentar la masa, a ablandar las heces y a acortar el tiempo de tránsito de los sólidos fecales a través del tracto intestinal.

A diferencia de la fibra insoluble, la fibra soluble se disuelve fácilmente en agua. La fibra insoluble experimenta un procesamiento metabólico activo por medio de fermentación en el colon, aumentando la microflora colónica y aumentando así la masa de sólidos fecales. La fermentación de las fibras por bacterias colónicas también proporciona productos finales con beneficios de salud significativos. Por ejemplo, la fermentación de las masas de alimentos produce gases y ácidos grasos de cadena corta. Los ácidos producidos durante la fermentación incluyen ácidos butírico, acético, propiónico y valérico que tienen varias propiedades beneficiosas, tales como la estabilización de los niveles de glucosa en sangre al actuar sobre la liberación de insulina pancreática y proporcionar un control hepático por degradación de glucógeno. Además, la fermentación de fibras puede reducir la aterosclerosis al disminuir la síntesis de colesterol por el hígado y reducir los niveles en sangre de LDL y triglicéridos. Los ácidos producidos durante la fermentación disminuyen el pH colónico, protegiendo así el revestimiento del colon de la formación de pólipos cancerosos. El pH colónico inferior también aumenta la absorción mineral, mejora las propiedades de barrera de la capa mucosa colónica, e inhibe los irritantes inflamatorios y de adherencias. La fermentación de fibras también puede beneficiar al sistema inmunitario al estimular la producción de linfocitos T auxiliares, anticuerpos, leucocitos, esplenocitos, citocinas y linfocitos.

Ácido graso

En ciertas realizaciones, el ingrediente funcional es al menos un ácido graso. Una composición edulcorada puede comprender al menos un ácido graso, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un ácido graso, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un ácido graso, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un ácido graso puede ser un único ácido graso o una pluralidad de ácidos grasos como un ingrediente funcional para la composición edulcorante o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un ácido graso está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Como se usa en el presente documento, "ácido graso" se refiere a cualquier ácido monocarboxílico de cadena lineal e incluye ácidos grasos saturados, ácidos grasos insaturados, ácidos grasos de cadena larga, ácidos grasos de cadena media, ácidos grasos de cadena corta, precursores de ácido graso (incluidos los precursores de ácido graso omega-9) y ácidos grasos esterificados. Como se usa en el presente documento, "ácido graso poliinsaturado de cadena larga" se refiere a cualquier ácido carboxílico poliinsaturado o ácido orgánico con una cola alifática larga. Como se usa en el presente documento, "ácido graso omega-3" se refiere a cualquier ácido graso poliinsaturado que tiene un primer doble enlace como el tercer enlace carbono-carbono desde el extremo metilo terminal de su cadena de carbono. En realizaciones particulares, el ácido graso omega-3 puede comprender un ácido graso omega-3 de cadena larga. Como se usa en el presente documento, "ácido graso omega-6" cualquier ácido graso poliinsaturado que tiene un primer doble enlace como el sexto enlace carbono-carbono desde el extremo metilo terminal de su cadena de carbono.

Los ácidos grasos omega-3 adecuados para su uso en las realizaciones de la presente invención pueden derivar de algas, peces, animales, plantas o combinaciones de los mismos, por ejemplo. Ejemplos de ácidos grasos omega-3 adecuados incluyen ácido linolénico, ácido alfa-linolénico, ácido eicosapentaenoico, ácido docosahexaenoico, ácido estearidónico, ácido eicosatetraenoico y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, los ácidos grasos omega-3 se pueden proporcionar en aceites de pescado (por ejemplo, aceite de sábalo atlántico, aceite de atún, aceite de salmón, aceite de bonito y aceite de bacalao), aceites omega-3 de microalgas o combinaciones de los mismos. En realizaciones particulares, los ácidos grasos omega-3 adecuados pueden derivar de aceites de ácido graso omega-3

comercialmente disponibles tales como aceite DHA de Microalgas (de Martek, Columbia, MD), OmegaPure (de Omega Protein, Houston, TX), Marinol C-38 (de Lipid Nutrition, Channahon, IL), aceite de bonito y MEG-3 (de Ocean Nutrition, Dartmouth, NS), Evogel (de Symrise, Holzminden, Alemania), aceite marino, de atún o salmón (de Arista Wilton, CT), OmegaSource 2000, aceite marino, de sábalo atlántico, y aceite marino, de bacalao (de OmegaSource, RTP, NC).

Los ácidos grasos omega-6 adecuados incluyen ácido linoleico, ácido gama-linolénico, ácido dihomo-gama-linolénico, ácido araquidónico, ácido eicosadienoico, ácido docosadienoico, ácido adrenico, ácido docosapentaenoico y combinaciones de los mismos.

Los ácidos grasos esterificados adecuados para realizaciones de la presente invención pueden incluir monoacilglicérols que contienen ácidos grasos omega-3 y/u omega-6, diacilglicérols que contienen ácidos grasos omega-3 y/u omega-6, o triacilglicérols que contienen ácidos grasos omega-3 y/u omega-6 y combinaciones de los mismos.

Vitamina

Una composición edulcorada puede comprender al menos una vitamina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos una vitamina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos una vitamina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, la al menos una vitamina puede ser una única vitamina o una pluralidad de vitaminas como un ingrediente funcional para las composiciones edulcorante y edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos una vitamina está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Las vitaminas son compuestos orgánicos que el cuerpo humano necesita en pequeñas cantidades para su funcionamiento normal. El cuerpo usa vitaminas sin descomponerlas, a diferencia de otros nutrientes tales como los hidratos de carbono y las proteínas. Hasta la fecha, se han reconocido trece vitaminas, y una o más pueden usarse en el edulcorante funcional y las composiciones edulcoradas en el presente documento. Las vitaminas adecuadas incluyen, vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B5, vitamina B6, vitamina B7, vitamina B9, vitamina B12 y vitamina C. Muchas de las vitaminas también tienen nombres químicos alternativos, cuyos ejemplos se proporcionan a continuación.

Vitamina	Nombres alternativos
Vitamina A	Retinol
	Retinaldehído
	Ácido retinoico
	Retinoides
	Retinal
	Éster retinoico
Vitamina D (vitaminas D1-D5)	Calciferol
	Colecalciferol
	Lumisterol
	Ergocalciferol
	Dihidrotaquisterol
	7-Dehidrocolesterol
Vitamina E	Tocoferol
	Tocotrienol
Vitamina K	Filoquinona
	Naftoquinona
Vitamina B1	Tiamina
Vitamina B2	Riboflavina
	Vitamina G

Vitamina	Nombres alternativos
Vitamina B3	Niacina
	Ácido nicotínico
	Vitamina PP
Vitamina B5	Ácido pantoténico
Vitamina B6	Piridoxina
	Piridoxal
	Piridoxamina
Vitamina B7	Biotina
	Vitamina H
Vitamina B9	Ácido fólico
	Folato
	Folacina
	Vitamina M
	Ácido pteroil-L-glutámico
Vitamina B12	Cobalamina
	Cianocobalamina
Vitamina C	Ácido ascórbico

Varios otros compuestos han sido clasificados como vitaminas por algunas autoridades. Estos compuestos pueden denominarse pseudovitaminas e incluyen compuestos tales como ubiquinona (coenzima Q10), ácido pangámico, dimetilglicina, taestril, amigdalina, flavanoides, ácido para-aminobenzoico, adenina, ácido adenílico y s-metilmetionina. Como se usa en el presente documento, el término vitamina incluye pseudo-vitaminas.

En algunas realizaciones, la vitamina es una vitamina liposoluble seleccionada de vitamina A, D, E, K y combinaciones de las mismas.

En otras realizaciones, la vitamina es una vitamina soluble en agua seleccionada de vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B6, vitamina B12, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, vitamina C y combinaciones de las mismas

Glucosamina

Una composición edulcorada puede comprender glucosamina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, glucosamina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende glucosamina, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Generalmente, la glucosamina está presente en la composición edulcorante funcional o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

La glucosamina, también denominada quitosamina, es un aminoazúcar que se cree que es un precursor importante en la síntesis bioquímica de las proteínas y lípidos glucosilados. La D-glucosamina existe naturalmente en el cartílago en forma de glucosamina-6-fosfato, que se sintetiza a partir de fructosa-6-fosfato y glutamina. Sin embargo, la glucosamina también está disponible en otras formas, cuyos ejemplos incluyen clorhidrato de glucosamina, sulfato de glucosamina, N-acetil-glucosamina, o cualquier otra forma de sal o combinaciones de las mismas. La glucosamina puede obtenerse mediante hidrólisis ácida de los caparazones de langostas, cangrejos, camarones o gambas usando métodos bien conocidos por los expertos en la materia. En una realización particular, la glucosamina puede derivar de una biomasa fúngica que contiene quitina, como se describe en la publicación de patente de los EE. UU. n.º 2006/0172392.

Las composiciones edulcorantes o composición edulcorada pueden comprender, además sulfato de condroitina.

Mineral

Una composición edulcorada puede comprender al menos un mineral, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un mineral, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un mineral, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un mineral puede ser un único mineral o una pluralidad de minerales como ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un mineral está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Los minerales, según las enseñanzas de la presente documentación, comprenden elementos químicos inorgánicos requeridos por los organismos vivos. Los minerales están compuestos de una amplia gama de composiciones (por ejemplo, elementos, sales simples y silicatos complejos) y también varían mucho en estructura cristalina. Pueden existir naturalmente en alimentos y bebidas, pueden añadirse como un suplemento o pueden consumirse o administrarse por separado de alimentos o bebidas.

Los minerales pueden clasificarse como macroelementos, que se requieren en cantidades relativamente grandes, u oligoelementos, que se requieren en cantidades relativamente pequeñas. Los macroelementos generalmente se requieren en cantidades mayores que o iguales a aproximadamente 100 mg al día y los oligoelementos son los que se requieren en cantidades menores que aproximadamente 100 mg al día.

En realizaciones particulares de la presente invención, el mineral se selecciona de macroelementos, oligoelementos o combinaciones de los mismos. Ejemplos de macroelementos incluyen calcio, cloro, magnesio, fósforo, potasio, sodio y azufre. Ejemplos de oligoelementos incluyen cromo, cobalto, cobre, flúor, hierro, manganeso, molibdeno, selenio, cinc y yodo. Aunque el yodo generalmente se clasifica como un oligoelemento, es necesario en cantidades más altas que otros oligoelementos y a menudo se clasifica como un macroelemento.

En otras realizaciones particulares de la presente invención, el mineral es un oligoelemento, que se cree que es necesario para la nutrición humana, cuyos ejemplos incluyen bismuto, boro, litio, níquel, rubidio, silicio, estroncio, telurio, estaño, titanio, tungsteno y vanadio.

Los minerales representados en el presente documento pueden estar en cualquier forma conocida por los expertos en la materia. Por ejemplo, en una realización particular, los minerales pueden estar en su forma iónica, que tiene una carga positiva o negativa. En otra realización particular, los minerales pueden estar en su forma molecular. Por ejemplo, el azufre y fósforo a menudo se encuentran de forma natural como sulfatos, sulfuros y fosfatos.

Conservante

Una composición edulcorada puede comprender al menos un conservante, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un conservante, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un conservante, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un conservante puede ser un único conservante o una pluralidad de conservantes como ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composición edulcorada proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un conservante está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

En realizaciones particulares de la presente invención, el conservante se selecciona de antimicrobianos, antioxidantes, antienzimáticos o combinaciones de los mismos. Ejemplos de antimicrobianos incluyen sulfitos, propionatos, benzoatos, sorbatos, nitratos, nitritos, bacteriocinas, sales, azúcares, ácido acético, dicarbonato de dimetilo (DMDC), etanol y ozono.

Según una realización particular, el conservante es un sulfito. Los sulfitos incluyen dióxido de azufre, bisulfito de sodio e hidrogenosulfito de potasio.

Según otra realización particular, el conservante es un propionato. Los propionatos incluyen ácido propiónico, propionato de calcio y propionato de sodio.

Según todavía otra realización particular, el conservante es un benzoato. Los benzoatos incluyen benzoato de sodio y ácido benzoico.

En otra realización particular, el conservante es un sorbato. Los sorbatos incluyen sorbato de potasio, sorbato de sodio, sorbato de calcio y ácido sórbico.

En aún otra realización particular, el conservante es un nitrato y/o un nitrito. Los nitratos y nitritos incluyen nitrato de sodio y nitrito de sodio.

En todavía otra realización particular, el al menos un conservante es una bacteriocina, tal como, por ejemplo, nisina.

En otra realización particular, el conservante es etanol.

En aún otra realización particular, el conservante es ozono.

Ejemplos de antienzimáticos adecuados para uso como conservantes en realizaciones particulares de la invención incluyen ácido ascórbico, ácido cítrico y agentes quelantes de metales tales como ácido etilendiaminotetraacético (EDTA).

Agente de hidratación

Una composición edulcorada puede comprender al menos un agente de hidratación, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un agente de hidratación, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un agente de hidratación, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un agente de hidratación puede ser un único agente de hidratación o una pluralidad agentes de hidratación como ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un agente de hidratación está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Los productos de hidratación ayudan a que el cuerpo sustituya los líquidos que se pierden a través de la excreción. Por ejemplo, se pierde líquido como sudor para regular la temperatura corporal, como orina para excretar sustancias de desecho y como vapor de agua para intercambiar gases en los pulmones. La pérdida de líquidos puede ocurrir también debido a una gran variedad de causas externas, cuyos ejemplos incluyen actividad física, exposición a aire seco, diarrea, vómitos, hipertermia, choque, pérdida de sangre e hipotensión. Las enfermedades que provocan pérdida de líquidos incluyen diabetes, cólera, gastroenteritis, shigelosis y fiebre amarilla. Las formas de malnutrición que provocan pérdida de líquidos incluyen el consumo excesivo de alcohol, desequilibrio de electrolitos, ayuno y pérdida rápida de peso.

En una realización particular, el producto de hidratación es una composición que ayuda a que el cuerpo sustituya los líquidos que se pierden durante el ejercicio. Por consiguiente, en una realización particular, el producto de hidratación es un electrolito, cuyos ejemplos incluyen sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro, fosfato, bicarbonato y combinaciones de los mismos. Electrolitos adecuados para su uso en realizaciones particulares de la presente invención se describen también en la patente en EE. UU. n.º 5.681.569. En realizaciones particulares, los electrolitos se obtienen a partir de sus sales solubles en agua correspondientes. Ejemplos de sales para su uso en realizaciones particulares incluyen cloruros, carbonatos, sulfatos, acetatos, bicarbonatos, citratos, fosfatos, hidrogenofosfatos, tartratos, sorbatos, citratos, benzoatos o combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, los electrolitos se proporcionan a partir de zumo, extractos de frutas, extractos de verduras y hortalizas, té o extractos de té.

En realizaciones particulares de la presente invención, el producto de hidratación es un hidrato de carbono para suplementar las reservas de energía quemadas por los músculos. Hidratos de carbono adecuados para su uso en realizaciones particulares de la presente invención se describen en las patentes en EE. UU. número 4.312.856, 4.853.237, 5.681.569 y 6.989.171. Ejemplos de hidratos de carbono adecuados incluyen monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, polisacáridos complejos o combinaciones de los mismos. Ejemplos de tipos adecuados de monosacáridos para su uso en realizaciones particulares incluyen triosas, tetrasas, pentosas, hexosas, heptosas, octosas y nonosas. Ejemplos de tipos específicos de monosacáridos adecuados incluyen gliceraldehído, dihidroxiacetona, eritrosa, treosa, eritrosa, arabinosa, xilosa, ribosa, xilosa, ribulosa, xilulosa, alosa, altrosa, galactosa, glucosa, gulosa, idosa, manosa, talosa, fructosa, psicosa, sorbosa, tagatosa, manoheptulosa, sedoheltulosa, octolosa y sialosa. Ejemplos de disacáridos adecuados incluyen sacarosa, lactosa y maltosa. Ejemplos de oligosacáridos adecuados incluyen sacarosa, maltotriosa y maltodextrina. En otras realizaciones particulares, los hidratos de carbono se proporcionan a partir de jarabe de maíz, azúcar de remolacha, azúcar de caña, zumo o té.

En otra realización particular, la hidratación es un flavonol que proporciona rehidratación celular. Los flavonoles son una clase de sustancias naturales presentes en plantas y generalmente comprenden un esqueleto molecular de 2-fenilbenzopirona unido a uno o más restos químicos. Ejemplos de flavonoles adecuados para su uso en las realizaciones particulares de la presente invención incluyen catequina, epicatequina, galocatequina, epigalocatequina,

galato de epicatequina, 3-galato de epigallocatequina, teaflavina, 3-galato de teaflavina, 3'-galato de teaflavina, 3,3'-galato de teaflavina, tearubigina o combinaciones de los mismos. Varias fuentes comunes de flavonoles incluyen plantas de té, frutas, verduras, hortalizas y flores. En realizaciones preferidas, el flavonol se extrae de té verde.

- 5 En una realización particular, el producto de hidratación es una disolución de glicerol para potenciar la resistencia al ejercicio. Se ha mostrado que la ingestión de una disolución que contiene glicerol proporciona efectos fisiológicos beneficiosos, tales como un mayor volumen de sangre, menor ritmo cardíaco y menor temperatura rectal.

Probióticos/prebióticos

- 10 Una composición edulcorante puede comprender al menos un probiótico, prebiótico y combinación de los mismos; Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un probiótico, prebiótico y combinación de los mismos; Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y
15 una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un probiótico, prebiótico y combinación de los mismos; Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

- 20 Como se usa en el presente documento, el al menos un probiótico o prebiótico puede ser un único probiótico o prebiótico o una pluralidad de probióticos o prebióticos como un ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composición edulcorada proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un probiótico, prebiótico o combinación de los mismos está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

- 25 Los probióticos, según las enseñanzas de la presente invención, comprenden microorganismos beneficiosos para la salud cuando se consumen en una cantidad efectiva. Deseablemente, los probióticos afectan beneficiosamente a la microflora gastrointestinal natural del cuerpo humano y confieren beneficios para la salud, además de la nutrición. Los probióticos pueden incluir, sin limitación, bacterias, levaduras y hongos.

- 30 Según realizaciones particulares, el probiótico es un microorganismo beneficioso que afecta beneficiosamente a la microflora gastrointestinal natural del cuerpo humano y confiere beneficios para la salud, además de la nutrición. Ejemplos de probióticos incluyen bacterias del género *Lactobacilli*, *Bifidobacteria*, *Streptococci* o combinaciones de los mismos, que confieren efectos beneficiosos a los humanos.

- 35 En realizaciones particulares de la invención, el al menos un probiótico se eligen del género *Lactobacilli*. *Lactobacilli* (es decir, bacterias del género *Lactobacillus*, en adelante "L.") se han usado durante varios cientos de años como conservante alimentario y para fomentar la salud humana. Ejemplos de especies de *Lactobacilli* encontrados en el tracto intestinal humano incluyen *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. saliva roes*, *L. brevis*, *L. leichmannii*, *L. plantarum*, *L. cellobiosus*, *L. reuteri*, *L. rhamnosus*, *L. GG*, *L. bulgaricus* y *L. thermophilus*.

- 40 Según otras realizaciones particulares de la presente invención, el probiótico se selecciona del género *Bifidobacteria*. Se sabe también que las *Bifidobacteria* ejercen una influencia beneficiosa en la salud humana al producir ácidos grasos de cadena corta (por ejemplo, ácidos acético, propiónico y butírico), ácidos láctico y fórmico como resultado del metabolismo de hidratos de carbono. Especies de *Bifidobacteria* encontradas en el tracto gastrointestinal humano incluyen *B. angulatum*, *B. animalis*, *B. asteroides*, *B. bifidum*, *B. boum*, *B. breve*, *B. catenulatum*, *B. choerinum*, *B.*
45 *coryneforme*, *B. cuniculi*, *B. dentium*, *B. gallicum*, *B. gallinarum*, *B. indicum*, *B. longum*, *B. magnum*, *B. merycicum*, *B. minimum*, *B. pseudocatenulatum*, *B. pseudolongum*, *B. psychraerophilum*, *B. pullorum*, *B. ruminantium*, *B. saeculare*, *B. scardovii*, *B. simiae*, *B. subtile*, *B. thermacidophilum*, *B. thermophilum*, *B. urinalis* y *B. sp*.

- 50 Según otras realizaciones particulares de la presente invención, el probiótico se selecciona del género *Streptococcus*. *Streptococcus thermophilus* es un anaerobio facultativo grampositivo. Se clasifica como una bacteria de ácido láctico y se encuentra habitualmente en leche y productos lácteos, y se usa en la fabricación de yogur. Otras especies probióticas de esta bacteria incluyen *Streptococcus salivarius* y *Streptococcus cremoris*.

- 55 Los probióticos que se pueden usar según la presente invención son bien conocidos para los expertos en la materia. Los ejemplos de productos alimenticios que comprenden probióticos incluyen yogur, chucrut, kéfir, kimchi, verduras y hortalizas fermentadas y otros productos alimenticios que contienen un elemento microbiano que afecta beneficiosamente al animal huésped mejorando el microequilibrio intestinal.

- 60 Los prebióticos, según las enseñanzas de la presente invención, son composiciones que fomentan el crecimiento de bacterias beneficiosas en los intestinos. Las sustancias prebióticas pueden ser consumidas por un probiótico relevante, o ayudar de otra forma a mantener vivo el probiótico relevante o estimular su crecimiento. Cuando se consumen en una cantidad eficaz, los prebióticos también afectan beneficiosamente a la microflora gastrointestinal natural del cuerpo humano y así confieren beneficios para la salud, además de solo la nutrición. Los alimentos prebióticos entran al colon y sirven de sustrato para las bacterias endógenas, proporcionando de esta forma indirectamente al huésped energía, sustratos metabólicos y micronutrientes esenciales. La digestión del cuerpo y absorción de alimentos prebióticos
65

depende de la actividad metabólica bacteriana, que ahorra energía para el huésped a partir de nutrientes que escaparon de la digestión y la absorción en el intestino delgado.

5 Los prebióticos, según las realizaciones de la presente invención, incluyen, sin limitación, mucopolisacáridos, oligosacáridos, polisacáridos, aminoácidos, vitaminas, precursores de nutrientes, proteínas y combinaciones de los mismos.

10 Según una realización particular de la presente invención, el prebiótico se selecciona de fibras vegetales que incluyen, sin limitación, polisacáridos y oligosacáridos. Estos compuestos tienen la capacidad de aumentar el número de probióticos, que produce los beneficios conferidos por los probióticos. Ejemplos de oligosacáridos que se clasifican como prebióticos según realizaciones particulares de la presente invención incluyen fructooligosacáridos, inulinas, isomalto-oligosacáridos, lactitol, lactosacarosa, lactulosa, pirodextrinas, oligosacáridos de soja, transgalacto-oligosacáridos y xilo-oligosacáridos.

15 Según otras realizaciones particulares de la invención, el probiótico es un aminoácido. Aunque varios prebióticos conocidos se descomponen para proporcionar hidratos de carbono para los probióticos, algunos probióticos necesitan también aminoácidos para nutrirse.

20 Los prebióticos se encuentran de forma natural en varios alimentos que incluyen plátanos, bayas, espárragos, ajo, trigo, avena, cebada (y otros granos integrales), lino, tomates, tupinambo, cebollas y escarola, verdes (por ejemplo, hojas de diente de león, espinaca, berza, acelga, col rizada, hojas de mostaza, hojas de nabo) y legumbres (por ejemplo, lentejas, alubias, garbanzos, judías, alubias blancas, alubias negras).

Agente de control de peso

25 Una composición edulcorada puede comprender al menos un agente de control de peso, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un agente de control de peso, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada
30 comprende al menos un agente de control de peso, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un agente de control de peso puede ser un único agente de control de peso o una pluralidad de agentes de control de peso como un ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composición edulcorada proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un
35 agente de control de peso está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Como se usa en el presente documento, "un agente de control de peso" incluye un supresor de apetito y/o un agente de termogénesis. Como se usa en el presente documento, las expresiones "supresor de apetito", "composiciones de
40 saciado de apetito", "agentes de saciedad" e "ingredientes de saciedad" son sinónimos. La expresión "supresor de apetito" describe macronutrientes, extractos de hierbas, hormonas exógenas, inhibidores del apetito, anorexígenos, productos farmacéuticos y combinaciones de los mismos que cuando se administran en una cantidad eficaz suprimen, inhiben, reducen o limitan de otra forma el apetito de una persona. La expresión "agente de termogénesis" describe
45 macronutrientes, extractos de hierbas, hormonas exógenas, inhibidores del apetito, anorexígenos, productos farmacéuticos y combinaciones de los mismos, que cuando se administran en cantidad eficaz activan o potencian de otra forma el metabolismo o la termogénesis de una persona.

Los agentes de control de peso adecuados incluyen macronutrientes seleccionados del grupo que consiste en proteínas, hidratos de carbono, grasas comestibles y combinaciones de los mismos. El consumo de proteínas, hidratos
50 de carbono y grasas comestibles estimula la liberación de péptidos con efectos supresores del apetito. Por ejemplo, el consumo de proteínas y grasas comestibles estimula la liberación de la hormona intestinal colecistoquinina (CCK), mientras que el consumo de hidratos de carbono y grasas comestibles estimula la liberación del péptido similar al glucagón 1 (GLP-1).

Los agentes de control de peso adecuados de macronutrientes incluyen también hidratos de carbono. Los hidratos de carbono comprenden generalmente azúcares, almidones, celulosa y gomas que el cuerpo convierte en glucosa para
55 obtener energía. Los hidratos de carbono se suelen clasificar en dos categorías, hidratos de carbono digeribles (por ejemplo, monosacáridos, disacáridos y almidón) e hidratos de carbono no digeribles (por ejemplo, fibra vegetal). Los estudios han mostrado que los hidratos de carbono no digeribles y los hidratos de carbono poliméricos complejos que
60 tienen una absorción y digestibilidad reducida en el intestino delgado estimulan las respuestas fisiológicas que inhiben la ingesta de alimentos. Por consiguiente, los hidratos de carbono representados en el presente documento comprenden de forma deseable hidratos de carbono no digeribles o hidratos de carbono con digestibilidad reducida. Ejemplos de dichos hidratos de carbono incluyen polidextrosa; inulina; polioles derivados de monosacáridos tales como eritritol, manitol, xilitol y sorbitol; alcoholes derivados de disacáridos tales como isomalt, lactitol y maltitol; e
65 hidrolizados de almidón hidrogenados. Los hidratos de carbono se describen con más detalle más adelante.

En otra realización particular, el agente de control de peso es una grasa comestible. Las grasas comestibles son lípidos que comprenden combinaciones de ácidos grasos saturados e insaturados. Se ha mostrado que los ácidos grasos poliinsaturados tienen un mayor poder saciante que los ácidos grasos monoinsaturados. Según esto, las grasas comestibles descritas en el presente documento comprenden de forma deseable ácidos grasos poliinsaturados, cuyos ejemplos incluyen triacilglicerol.

En una realización particular, el agente de control de peso es un extracto de hierbas. Se han identificado extractos de numerosos tipos de plantas como poseedores de propiedades supresoras del apetito. Ejemplos de plantas cuyos extractos tienen propiedades supresoras del apetito incluyen plantas del género *Hoodia*, *Trichocaulon*, *Caralluma*, *Stapelia*, *Orbea*, *Asclepias* y *Camelia*. Otras realizaciones incluyen extractos derivados de *Gymnema sylvestre*, nuez de cola, *Citrus aurantium*, yerba mate, *Griffonia simplicifolia*, guaraná, mirra, lípido gugul y aceite de semillas de grosella negra.

Los extractos de hierbas se pueden preparar a partir de cualquier tipo de material vegetal o biomasa vegetal. Los ejemplos de material y biomasa vegetal incluyen los tallos, raíces, hojas, polvo seco obtenido a partir del material vegetal, y savia o savia seca. Los extractos de hierbas se preparan generalmente por extracción de savia de la planta y posterior secado por pulverización de la savia. Alternativamente, se pueden emplear procedimientos de extracción con disolventes. Después de la extracción inicial, puede ser deseable fraccionar más el extracto inicial (por ejemplo, por cromatografía en columna) para obtener un extracto de hierbas con actividad potenciada. Dichas técnicas son bien conocidas por los expertos en la materia.

En una realización particular, el extracto de hierbas deriva de una planta del género *Hoodia*, cuyas especies incluyen *H. alstonii*, *H. currorii*, *H. dregei*, *H. flava*, *H. gordonii*, *H. jutatae*, *H. mossamedensis*, *H. officinalis*, *H. parviflorai*, *H. pedicellata*, *H. pilifera*, *H. ruschii* y *H. triebneri*. Las plantas de *Hoodia* son suculentas de tallo, nativas del sur de África. Se cree que un glucósido de esterol de *Hoodia*, conocido como P57, es responsable del efecto supresor de apetito de las especies de *Hoodia*.

En otra realización particular, el extracto de hierbas deriva de una planta del género *Caralluma*, cuyas especies incluyen *C. indica*, *C. fimbriata*, *C. attenuate*, *C. tuberculata*, *C. edulis*, *C. adscendens*, *C. stalagmifera*, *C. umbellate*, *C. penicillata*, *C. russeliana*, *C. retrospiciens*, *C. Arabica* y *C. lasiantha*. Las plantas de *Caralluma* pertenecen a la misma subfamilia que *Hoodia*, Asclepiadaceae. *Caralluma* son plantas pequeñas, erectas y carnosas originarias de la India que tienen propiedades medicinales, tales como supresión del apetito, que se atribuyen generalmente a los glucósidos que pertenecen al grupo pregnano de glucósidos, cuyos ejemplos incluyen caratubersida A, caratubersida B, boucerósido I, boucerósido II, boucerósido III, boucerósido IV, boucerósido V, boucerósido VI, boucerósido VII, boucerósido VIII, boucerósido IX y boucerósido X.

En otra realización particular, el al menos un extracto de hierbas deriva de una planta del género *Trichocaulon*. Las plantas de *Trichocaulon* son suculentas que generalmente son originarias del sur de África, similares a *Hoodia* e incluyen las especies *T. piliferum* y *T. officinale*.

En otra realización particular, el extracto de hierbas deriva de una planta del género *Stapelia* o *Orbea*, cuyas especies incluyen *S. gigantea* y *O. variegata*, respectivamente. Tanto las plantas de *Stapelia* como de *Orbea* pertenecen a la misma subfamilia que *Hoodia*, Asclepiadaceae. Sin desear estar vinculado a teoría alguna, se cree que los compuestos que presentan actividad supresora del apetito son saponinas, tales como glucósidos de pregnanos, que incluyen los estavarósidos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y K.

En otra realización particular, el extracto de hierbas deriva de una planta del género *Asclepias*. Las plantas de *Asclepias* también pertenecen a la familia Asclepiadaceae de plantas. Ejemplos de plantas de *Asclepias* incluyen *A. incarnate*, *A. curassayica*, *A. syriaca* y *A. tuberosa*. Sin desear estar vinculado a teoría alguna, se cree que los extractos comprenden compuestos esteroideos, tales como los glucósidos de pregnano y la aglucona de pregnano, que tienen efectos supresores de apetito.

En una realización particular, el agente de control de peso es una hormona exógena que tienen un efecto de control de peso. Ejemplos de dichas hormonas incluyen CCK, péptido YY, grelina, bombesina y péptido liberador de gastrina (GRP), enterostatina, apolipoproteína A-IV, GLP-1, amilina, somastatina y leptina.

En otra realización, el agente de control de peso es un producto farmacéutico. Ejemplos incluyen fentenima, dietilpropiona, fendimetrazina, sibutramina, rimonabant, oxintomodulina, clorhidrato de floxetina, efedrina, fenetilamina u otros estimulantes.

El al menos un agente de control de peso se puede utilizar individualmente o en combinación como un ingrediente funcional de las composiciones edulcorantes proporcionadas en la presente invención.

Agente de control de la osteoporosis

Una composición edulcorada puede comprender al menos un agente de control de la osteoporosis, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un agente de control de la osteoporosis, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un agente de control de la osteoporosis, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un agente de control de la osteoporosis puede ser un único agente de control de la osteoporosis o una pluralidad de agentes de control de la osteoporosis como un ingrediente funcional de las composiciones edulcorantes o composiciones edulcoradas proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un agente de control de la osteoporosis está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

La osteoporosis es un trastorno del esqueleto de resistencia ósea comprometida, que da lugar a un aumento del riesgo de fractura ósea. Generalmente, la osteoporosis se caracteriza por una reducción de la densidad mineral ósea (BMD), rotura de la microestructura ósea y cambios a la cantidad y variedad de proteínas no colagenosas del hueso.

En ciertas realizaciones, el agente de control de la osteoporosis es al menos una fuente de calcio. Según una realización particular, la fuente de calcio es cualquier compuesto que contiene calcio, que incluye los complejos de sal, especies solubilizadas y otras formas de calcio. Los ejemplos de fuentes de calcio incluyen calcio quelado con aminoácidos, carbonato de calcio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, sulfato de calcio, cloruro de calcio, fosfato de calcio, hidrogenofosfato de calcio, dihidrogenofosfato de calcio, citrato de calcio, malato de calcio, malato citrato de calcio, gluconato de calcio, tartrato de calcio, lactato de calcio, especies solubilizadas de los mismos y combinaciones de los mismos.

Según una realización particular, el agente de control de la osteoporosis es una fuente de magnesio. La fuente de magnesio es cualquier compuesto que contiene magnesio, que incluye los complejos de sal, especies solubilizadas y otras formas de magnesio. Ejemplos de fuentes de magnesio incluyen cloruro de magnesio, citrato de magnesio, gluceptato de magnesio, gluconato de magnesio, lactato de magnesio, hidróxido de magnesio, picolato de magnesio, sulfato de magnesio, especies solubilizadas de los mismos y mezclas de los mismos. En otra realización particular, la fuente de magnesio comprende un aminoácido quelado o magnesio quelado con creatina.

En otras realizaciones, el agente de osteoporosis se selecciona de las vitaminas D, C, K, sus precursores y/o beta-carotenos y combinaciones de los mismos.

También se han identificado numerosas plantas y extractos vegetales como eficaces en la prevención y el tratamiento de la osteoporosis. Sin desear estar vinculado a teoría alguna, se cree que las plantas y los extractos vegetales estimulan las proteínas morfogénicas del hueso y/o inhiben la resorción ósea, estimulando de esta forma la regeneración y resistencia ósea. Ejemplos de plantas y extractos vegetales adecuados como agentes de control de la osteoporosis incluyen especies del género *Taraxacum* y *Amelanchier*, como se divulga en la publicación de patente en EE. UU. n.º 2005/0106215, y especies del género *Lindera*, *Artemisia*, *Acorus*, *Carthamus*, *Carum*, *Cnidium*, *Curcuma*, *Cyperus*, *Juniperus*, *Prunus*, *Iris*, *Cichorium*, *Dodonaea*, *Epimedium*, *Erigonoum*, *Soya*, *Mentha*, *Ocimum*, *thymus*, *Tanacetum*, *Plantago*, *Spearmint*, *Bixa*, *Vitis*, *Rosemarinus*, *Rhus* y *Anethum*, como se divulga en la publicación de patente de EE. UU. N.º 2005/0079232.

Fitoestrógeno

Una composición edulcorada puede comprender al menos un fitoestrógeno, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un fitoestrógeno, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un fitoestrógeno, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un fitoestrógeno puede ser un único fitoestrógeno o una pluralidad de fitoestrógenos como ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composición edulcorada proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un fitoestrógeno está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Los fitoestrógenos son compuestos que se encuentran en plantas que pueden administrarse normalmente a los cuerpos humanos a través de la ingestión de plantas o las partes vegetales que tienen los fitoestrógenos. Como se usa en el presente documento, "fitoestrógeno" se refiere a cualquier sustancia que, cuando se introduce en un cuerpo, provoca efectos similares a los del estrógeno en cualquier grado. Por ejemplo, un fitoestrógeno se puede unir a receptores de estrógeno dentro del cuerpo y tener un ligero efecto similar al del estrógeno.

Ejemplos de fitoestrógenos adecuados para realizaciones de la presente invención incluyen isoflavonas, estilbenos, lignanos, lactonas de ácido resorcílico, cumestanos, cumestrol, equol y combinaciones de los mismos. Fuentes de

fitoestrógenos adecuadas incluyen granos enteros, cereales, fibras, frutas, verduras y hortalizas, cimífuga, raíz de agave, grosellero negro, carrasca negra, sauzgatillos, corteza de Viburnum, raíz de dong quai, raíz de garra del diablo, raíz de unicornio falso, raíz de ginseng, hierba cana, regaliz, hierba raíz de vida, hierba agripalma, raíz de peonía, hojas de frambuesa, plantas de la familia de las rosáceas, hojas de salvia, raíz de zarzaparrilla, bayas de palma enana americana, raíz de ñame silvestre, flores de milenrama, legumbres, soja, productos de soja (por ejemplo, miso, harina de soja, leche de soja, nueces de soja, aislado de proteína de soja, tempeh o tofu), garbanzos, frutos secos, lentejas, semillas, trébol, trébol rojo, hojas de diente de león, raíces de diente de león, semillas de alholva, té verde, lúpulo, vino tinto, linaza, ajo, cebolla, linaza, borraja, hierba de la mariposa, alcaravea, árbol casto, vitex, dátiles, eneldo, semillas de hinojo, gotu kola, cardo mariano, poleo, granadas, abrotano, harina de soja, tanaceto y raíz de la vid kudzu (raíz de pueraria), y combinaciones de los mismos.

Las isoflavonas pertenecen al grupo de fitonutrientes denominados polifenoles. Generalmente, los polifenoles (también conocidos como "polifenólicos"), son un grupo de sustancias químicas que se encuentran en plantas, caracterizados por la presencia de más de un grupo de fenol por molécula.

Las isoflavonas de fitoestrógenos adecuadas según realizaciones de la presente invención incluyen genisteína, daidzeína, gliciteína, biocanina A, formononetina, sus glucósidos y conjugados de glucósidos naturales respectivos, matairesinol, secoisolariciresinol, enterolactona, enterodiol, proteína vegetal texturizada y combinaciones de los mismos.

Fuentes adecuadas de isoflavonas para las realizaciones de la presente invención incluyen habas de soja, productos de soja, legumbres, brotes de alfalfa, garbanzos, cacahuets y trébol rojo.

Alcohol saturado alifático primario de cadena larga

Una composición edulcorada puede comprender al menos un alcohol saturado alifático primario de cadena larga, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un alcohol saturado alifático primario de cadena larga, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un alcohol saturado alifático primario de cadena larga, Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Como se usa en el presente documento, el al menos un alcohol saturado alifático primario de cadena larga puede ser un único alcohol saturado alifático primario de cadena larga o una pluralidad de alcoholes saturados alifáticos primarios de cadena larga como un ingrediente funcional para las composiciones edulcorantes o composición edulcorada proporcionadas en el presente documento. Generalmente, el al menos un alcohol saturado alifático primario de cadena larga está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Los alcoholes saturados alifáticos primarios de cadena larga son un grupo diverso de compuestos orgánicos. El término alcohol se refiere al hecho de que estos compuestos caracterizan un grupo hidroxilo (-OH) unido a un átomo de carbono. El término primario se refiere al hecho de que en estos compuestos el átomo de carbono que está unido al grupo hidroxilo está unido a solo otro átomo de carbono. El término saturado se refiere al hecho de que estos compuestos no presentan enlaces pi carbono a carbono. El término alifático se refiere al hecho de que los átomos de carbono en estos compuestos se unen en cadenas lineales o ramificadas en vez de en anillos. El término cadena larga se refiere al hecho de que el número de átomos de carbono en estos compuestos es al menos 8 carbonos.

Ejemplos de alcoholes saturados alifáticos primarios de cadena larga particulares para su uso en realizaciones particulares de la invención incluyen el 1-octanol de 8 átomos de carbono, el 1-nonanol de 9 carbonos, el 1-decanol de 10 átomos de carbono, el 1-dodecanol de 12 átomos de carbono, el 1-tetradecanol de 14 átomos de carbono, el 1-hexadecanol de 16 átomos de carbono, el 1-octadecanol de 18 átomos de carbono, el 1-eicosanol de 20 átomos de carbono, el 1-docosanol de 22 carbonos, el 1-tetracosanol de 24 carbonos, el 1-hexacosanol de 26 carbonos, el 1-heptacosanol de 27 carbonos, el 1-octanosol de 28 carbonos, el 1-nonacosanol de 29 carbonos, el 1-triacontanol de 30 carbonos, el 1-dotriacontanol de 32 carbonos y el 1-tetracontanol de 34 carbonos.

En una realización particularmente deseable de la invención, los alcoholes saturados alifáticos primarios de cadena larga son policosanol. Policosanol es el término para una mezcla de alcoholes saturados alifáticos primarios de cadena larga compuesta principalmente de 1-octanosol de 28 carbonos y 1-triacontanol de 30 carbonos, así como otros alcoholes en concentraciones más bajas tales como 1-docosanol de 22 carbonos, 1-tetracosanol de 24 carbonos, 1-hexacosanol de 26 carbonos, 1-heptacosanol de 27 carbonos, 1-nonacosanol de 29 carbonos, 1-dotriacontanol de 32 carbonos y 1-tetracontanol de 34 carbonos.

Los alcoholes saturados alifáticos primarios de cadena larga derivan de grasas y aceites naturales. Se pueden obtener a partir de estas fuentes usando técnicas de extracción bien conocidas por los expertos en la materia. Los policosanoles se pueden aislar de una variedad de plantas y materiales que incluyen caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), ñames (por ejemplo, *Dioscorea opposita*), salvado del arroz (por ejemplo, *Oryza sativa*) y cera de abeja.

Los policosanoles se pueden obtener a partir de estas fuentes usando técnicas de extracción bien conocidas por los expertos en la materia. Una descripción de dichas técnicas de extracción convencionales puede encontrarse en la solicitud de patente de EE. UU. n.º 2005/0220868.

5 **Fitoesteroles**

Una composición edulcorante puede comprender al menos un fitoesterol, fitoestanol o combinación de los mismos; Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable, al menos un fitoesterol, fitoestanol o combinación de los mismos; Reb X y opcionalmente al menos un aditivo. En todavía otra realización, una composición edulcorada comprende una composición endulzable y una composición edulcorante donde la composición edulcorada comprende al menos un fitoesterol, fitoestanol o combinación de los mismos; Reb X y opcionalmente al menos un aditivo.

Generalmente, el al menos un fitoesterol, fitoestanol o combinación de los mismos está presente en la composición edulcorante o composición edulcorada en una cantidad suficiente para fomentar la salud y el bienestar.

Como se usan en el presente documento, los términos "estanol", "estanol vegetal" y "fitoestanol" son sinónimos.

Los esteroides y estanoles vegetales están presentes naturalmente en pequeñas cantidades en muchas frutas, verduras y hortalizas, frutos secos, semillas, cereales, legumbres, aceites vegetales, corteza de los árboles y otras fuentes vegetales. Aunque la gente normalmente consume esteroides y estanoles vegetales todos los días, las cantidades consumidas son insuficientes para tener efectos hipocolesterolemiantes considerables u otros beneficios para la salud. Por consiguiente, sería deseable suplementar alimentos y bebidas con esteroides y estanoles vegetales.

Los esteroides son un subgrupo de esteroides con un grupo hidroxilo en C-3. Generalmente, los fitoesteroides tienen un doble enlace dentro del núcleo esteroide, como el colesterol; sin embargo, los fitoesteroides también pueden comprender una cadena lateral sustituida (R) en C-24, tal como un grupo etilo o metilo o un doble enlace adicional. Los expertos en la materia conocen bien las estructuras de los fitoesteroides.

Se han descubierto al menos 44 fitoesteroides naturales, y generalmente derivan de plantas, tales como maíz, soja, trigo y aceites de madera; sin embargo, también pueden producirse sintéticamente para formar composiciones idénticas a esas en la naturaleza o que tienen propiedades similares a aquellas de los fitoesteroides naturales. Según realizaciones particulares de la presente invención, ejemplos de fitoesteroides bien conocidos por los expertos en la materia incluyen 4-desmetilesteroides (por ejemplo, β -sitoesterol, campesterol, estigmasterol, brasicasterol, 22-deshidrobrasicasterol y Δ^5 -avenasterol), 4-monometil esteroides y 4,4-dimetil esteroides (alcoholes triterpénicos) (por ejemplo, cicloartenol, 24-metilencicloartenol y ciclobranol).

Como se usan en el presente documento, los términos "estanol", "estanol vegetal" y "fitoestanol" son sinónimos. Los fitoestanoles son alcoholes de esteroles saturados presentes únicamente en cantidades traza en la naturaleza y también pueden producirse sintéticamente, tal como mediante hidrogenación de fitoesteroides. Según realizaciones particulares de la presente invención, ejemplos de fitoestanoles incluyen β -sitoestanol, campestanol, cicloartenol y formas saturadas de otros alcoholes triterpénicos.

Tanto los fitoesteroides como los fitoestanoles, como se usan en el presente documento, incluyen los diversos isómeros, tales como los isómeros α y β (por ejemplo, α -sitoesterol y β -sitoestanol, que comprenden uno de los fitoesteroides y fitoestanoles más efectivos, respectivamente, para disminuir el colesterol en suero en mamíferos).

Los fitoesteroides y fitoestanoles pueden estar en su forma de éster. Métodos adecuados para derivar los ésteres de fitoesteroides y fitoestanoles son bien conocidos por los expertos en la materia, y se divulgan en las patentes en EE. UU. número 6.589.588, 6.635.774, 6.800.317 y la publicación de patente en EE. UU. número 2003/0045473. Ejemplos de ésteres de fitoesterol y fitoestanol adecuados incluyen acetato de sitoesterol, oleato de sitoesterol, oleato de estigmasterol y sus ésteres de fitoestanol correspondientes. Los fitoesteroides y fitoestanoles pueden incluir a sus derivados

Generalmente, la cantidad de ingrediente funcional en la composición edulcorante o la composición edulcorada varía ampliamente dependiendo de la composición edulcorante particular o composición edulcorada y el ingrediente funcional deseado. Los expertos en la materia determinarán fácilmente la cantidad apropiada de ingrediente funcional para cada composición edulcorante o composición edulcorada.

Un método de preparación de una composición edulcorante comprende combinar Reb X y al menos un edulcorante y/o aditivo y/o ingrediente funcional. Un método de preparación de una composición edulcorante comprende combinar una composición que comprende Reb X y al menos un edulcorante y/o aditivo y/o ingrediente funcional. Reb X puede proporcionarse en su forma pura como el único edulcorante en la composición edulcorante, o puede proporcionarse como parte de una mezcla de glucósidos de esteviol de extracto de estevia.

Composiciones edulcoradas

Reb X o composiciones edulcorantes que comprenden Reb X pueden incorporarse en cualquier material comestible conocido (denominado en el presente documento "composición endulzable"), tal como, por ejemplo, composiciones farmacéuticas, mezclas y composiciones de geles comestibles, composiciones dentales, productos alimenticios (dulces, condimentos, chicle, composiciones de cereales, productos horneados, productos lácteos y composiciones edulcorantes de mesa), bebidas y productos de bebida.

Una composición edulcorada puede comprender una composición endulzable y Reb X. Una composición edulcorada puede comprender una composición edulcorante que comprende Reb X. Las composiciones edulcoradas pueden incluir opcionalmente aditivos, edulcorantes, ingredientes funcionales y combinaciones de los mismos.

Un método de preparación de una composición edulcorada comprende combinar una composición endulzable y Reb X. El método puede comprender además añadir al menos un edulcorante y/o aditivo y/o ingrediente funcional. Otro método de preparación de una composición edulcorada comprende combinar una composición endulzable y una composición edulcorante que comprende Reb X. Reb X puede proporcionarse en su forma pura como el único edulcorante en la composición edulcorante, o puede proporcionarse como parte de una mezcla de glucósidos de esteviol de extracto de estevia. Cualquiera de los edulcorantes, aditivos e ingredientes funcionales descritos en el presente documento puede usarse en las composiciones edulcoradas de la presente invención. En la presente invención, la composición edulcorada es una bebida que comprende rebaudiósido X en una cantidad desde 100 ppm hasta 600 ppm.

Bebidas

En la presente invención, la composición edulcorada es una bebida que comprende rebaudiósido X en una cantidad desde 100 ppm hasta 600 ppm. La bebida es una bebida lista para beber, que puede prepararse a partir de un concentrado de bebida, un jarabe de bebida o una bebida en polvo. Bebidas listas para beber adecuadas incluyen bebidas carbonatadas y no carbonatadas. Bebidas carbonatadas incluyen bebidas gasificadas mejoradas, cola, bebida gasificada con sabor a lima-limón, bebida gasificada con sabor a naranja, bebida gasificada con sabor a uva, bebida gasificada con sabor a fresa, bebida gasificada con sabor a piña, ginger ale, refrescos y cerveza de raíz. Bebidas no carbonatadas incluyen zumo de frutas, zumo con sabor a frutas, bebidas de zumo, néctares, zumo de verduras y hortalizas, zumo con sabor a verduras y hortalizas, bebidas deportivas, bebidas energéticas, bebidas de agua mejoradas, agua mejorada con vitaminas, bebidas que son casi agua (por ejemplo, agua con saborizantes naturales o sintéticos), agua de coco, bebidas de tipo té (por ejemplo té negro, té verde, té rojo, té oolong), café, bebida de cacao, bebida que contiene componentes lácteos (por ejemplo, bebidas lácteas, café que contiene componentes lácteos, café con leche, té con leche, bebidas de frutas y leche), bebidas que contienen extractos de cereales, batidos de fruta y combinaciones de los mismos.

Los concentrados de bebida y jarabes de bebida se preparan con un volumen inicial de matriz líquida (por ejemplo, agua) y los ingredientes de bebida deseados. Las bebidas sin diluir se preparan después mediante la adición de más volúmenes de agua. Las bebidas en polvo se preparan por mezclado en seco de todos los ingredientes de la bebida en ausencia de una matriz líquida. Las bebidas sin diluir se preparan después mediante la adición del volumen completo de agua.

Las bebidas comprenden una matriz líquida, es decir, el ingrediente básico en el cual se disuelven los ingredientes — incluyendo el edulcorante o las composiciones edulcorantes. En una realización, puede usarse una bebida que comprende agua de calidad para bebida como la matriz líquida, tal como, por ejemplo, agua desionizada, agua destilada, agua de ósmosis inversa, agua tratada con carbono, agua purificada, agua desmineralizada y combinaciones de las mismas. Matrices líquidas adecuadas adicionales incluyen ácido fosfórico, tampón fosfato, ácido cítrico, tampón citrato y agua tratada con carbono.

En una realización, una bebida contiene Reb X como el único edulcorante.

En otra realización, una bebida contiene una composición edulcorante que comprende Reb X. Cualquier composición edulcorante que comprende Reb X detallada en el presente documento puede usarse en las bebidas.

Un método de preparación de una bebida puede comprender combinar una matriz líquida y Reb X. El método puede comprender además la adición de uno o más edulcorantes, aditivos y/o ingredientes funcionales.

Otro método de preparación de una bebida comprende combinar una matriz líquida y una composición edulcorante que comprende Reb X.

La bebida contiene Reb X en una cantidad que varía desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm. En otras realizaciones, Reb X está presente en una bebida en una cantidad que varía desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 200 ppm, desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 300 ppm, desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 400 ppm o desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 500 ppm. En aún otra realización, Reb X está presente en una bebida en una cantidad que varía

desde aproximadamente 400 ppm hasta aproximadamente 600 ppm. En una realización particular, Reb X está presente en una bebida en una cantidad de aproximadamente 500 ppm.

En otra realización, una bebida contiene una composición edulcorante que contiene Reb X, en donde Reb X está presente en la bebida en una cantidad que varía desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm. En todavía otras realizaciones, Reb X está presente en la bebida en una cantidad que varía desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 200 ppm, desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 300 ppm, desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 400 ppm o desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 500 ppm. En aún otra realización, Reb X está presente en la bebida en una cantidad que varía desde aproximadamente 400 ppm hasta aproximadamente 600 ppm. En una realización particular, Reb X está presente en la bebida en una cantidad de aproximadamente 500 ppm.

La bebida puede incluir además al menos un edulcorante adicional. Puede usarse cualquiera de los edulcorantes detallados en el presente documento, que incluye edulcorantes naturales, no naturales o sintéticos.

En una realización, pueden estar presentes edulcorantes de hidrato de carbono en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 140.000 ppm. Los edulcorantes sintéticos pueden estar presentes en la bebida en una concentración desde aproximadamente 0,3 ppm hasta aproximadamente 3.500 ppm. Pueden estar presentes edulcorantes naturales de alta potencia en la bebida en una concentración desde aproximadamente 0,1 ppm hasta aproximadamente 3.000 ppm.

La bebida puede incluir además aditivos que incluyen hidratos de carbono, polioles, aminoácidos y sus correspondientes sales, poliaminoácidos y sus correspondientes sales, azúcares ácidos y sus correspondientes sales, nucleótidos, ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos, sales orgánicas incluyendo sales de ácidos orgánicos y sales de bases orgánicas, sales inorgánicas, compuestos amargos, cafeína, saborizantes e ingredientes saborizantes, compuestos astringentes, proteínas o hidrolizados de proteínas, tensioactivos, emulsionantes, agentes densificantes, zumo, lácteos, extractos de cereales y otros extractos vegetales, flavonoides, alcoholes, polímeros y combinaciones de los mismos. Puede usarse cualquier aditivo adecuado descrito en el presente documento.

En una realización, el poliol puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 250.000 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 40.000 ppm.

En otra realización, el aminoácido puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 50.000 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm, desde aproximadamente 2.500 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm o desde aproximadamente 250 ppm hasta aproximadamente 7.500 ppm.

En aún otra realización, el nucleótido puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 5 ppm hasta aproximadamente 1.000 ppm.

En todavía otra realización, el aditivo ácido orgánico puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm.

En todavía otra realización, el aditivo ácido inorgánico puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 25.000 ppm.

En aún otra realización, el compuesto amargo puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 25.000 ppm.

En todavía otra realización, el saborizante puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 0,1 ppm hasta aproximadamente 4.000 ppm.

En aún otra realización, el polímero puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 30 ppm hasta aproximadamente 2.000 ppm.

En otra realización, el hidrolizado de proteína puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 200 hasta aproximadamente 50.000 ppm.

En todavía otra realización, el aditivo tensioactivo puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 30 ppm hasta aproximadamente 2.000 ppm.

En aún otra realización, el aditivo flavonoide puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 0,1 ppm hasta aproximadamente 1.000 ppm.

En todavía otra realización, el aditivo de alcohol puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 625 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm.

5 En aún otra realización, el aditivo astringente puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm.

La bebida puede contener además uno o más ingredientes funcionales, detallados anteriormente. Los ingredientes funcionales incluyen vitaminas, minerales, antioxidantes, conservantes, glucosamina, polifenoles y combinaciones de los mismos. Puede usarse cualquier ingrediente funcional adecuado descrito en el presente documento.

10 Se contempla que el pH de la composición edulcorada, tal como, por ejemplo, una bebida, no afecte material o adversamente el gusto del edulcorante. Un ejemplo no limitante del intervalo de pH de la composición endulzable puede ser desde aproximadamente 1,8 hasta aproximadamente 10. Otro ejemplo incluye un intervalo de pH desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 5. En una realización particular, el pH de la bebida puede ser desde
15 aproximadamente 2,5 hasta aproximadamente 4,2. Un experto en la materia comprenderá que el pH de la bebida puede variar basándose en el tipo de bebida. Las bebidas lácteas, por ejemplo, pueden tener valores de pH mayores que 4,2.

20 La acidez valorable de una bebida que comprende Reb X puede variar, por ejemplo, desde aproximadamente el 0,01 hasta aproximadamente 1,0 % en peso de la bebida.

En una realización, el producto de bebida gasificada tiene una acidez desde aproximadamente el 0,01 hasta aproximadamente el 1,0 % en peso de la bebida, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 0,05 % hasta aproximadamente el 0,25 % en peso de la bebida.

25 La carbonatación de un producto de bebida gasificada tiene del 0 a aproximadamente el 2 % (p/p) de dióxido de carbono o su equivalente, por ejemplo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 1,0 % (p/p).

30 La temperatura de una bebida que comprende Reb X puede variar, por ejemplo, desde aproximadamente 4 °C hasta aproximadamente 100 °C, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 4 °C hasta aproximadamente 25 °C.

La bebida puede ser una bebida de alto contenido calórico que tenga hasta aproximadamente 120 calorías por ración de 8 oz (237 ml).

35 La bebida puede ser una bebida de contenido calórico medio que tenga hasta aproximadamente 60 calorías por ración de 8 oz (237 ml).

La bebida puede ser una bebida de bajo contenido calórico que tenga hasta aproximadamente 40 calorías por ración de 8 oz (237 ml).

40 La bebida puede ser una bebida de cero calorías que tenga menos de aproximadamente 5 calorías por ración de 8 oz (237 ml).

45 En una realización, una bebida comprende entre aproximadamente 200 ppm y aproximadamente 500 ppm de Reb X, en donde la matriz líquida de la bebida se selecciona del grupo que consiste en agua, agua acidificada, ácido fosfórico, tampón fosfato, ácido cítrico, tampón citrato, agua tratada con carbono y combinaciones de los mismos. El pH de la bebida puede ser desde aproximadamente 2,5 hasta aproximadamente 4,2. La bebida puede incluir además aditivos, tales como, por ejemplo, eritritol. La bebida puede incluir además ingredientes funcionales, tales como, por ejemplo, vitaminas.

50 En realizaciones particulares, una bebida comprende Reb X; un poliol seleccionado de eritritol, maltitol, manitol, xilitol, glicerol, sorbitol y combinaciones de los mismos; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. En una realización particular, el poliol es eritritol. En una realización, Reb X y el poliol están presentes en la bebida en una proporción en peso desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 1:800, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1:4 hasta aproximadamente 1:800, desde aproximadamente 1:20 hasta aproximadamente 1:600, desde aproximadamente 1:50 hasta aproximadamente 1:300 o desde aproximadamente 1:75 hasta aproximadamente 1:150. Reb X está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta 600 ppm, tal como, por ejemplo, aproximadamente 500 ppm. El poliol, tal como, por ejemplo, eritritol, está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 250.000 ppm,
55 tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 40.000 ppm, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 35.000 ppm.

60 En una realización particular, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X y eritritol como el componente edulcorante de la composición edulcorante. Generalmente, el eritritol puede comprender desde aproximadamente el 0,1 % hasta aproximadamente el 3,5 % en peso del componente edulcorante. Reb X puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm y

eritritol puede ser desde aproximadamente el 0,1 % hasta aproximadamente el 3,5 % en peso del componente edulcorante. En una realización particular, la concentración de Reb X en la bebida es de aproximadamente 300 ppm y eritritol es del 0,1 % a aproximadamente el 3,5 % en peso del componente edulcorante. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En realizaciones particulares, una bebida comprende Reb X; un edulcorante de hidrato de carbono seleccionado de sacarosa, fructosa, glucosa, maltosa y combinaciones de las mismas; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X se puede proporcionar como un compuesto puro o como parte de un extracto de estevia o mezcla de glucósidos de esteviol, como se describe anteriormente. Reb X puede estar presente en una cantidad desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 99 % en peso en una base seca ya sea en una mezcla de glucósidos de esteviol o en un extracto de estevia. En una realización, Reb X y el hidrato de carbono están presentes en una composición edulcorante en una relación en peso desde aproximadamente 0,001:14 hasta aproximadamente 1: 0,01, tal como, por ejemplo, aproximadamente 0,06: 6. Reb X está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta 600 ppm, tal como, por ejemplo, aproximadamente 500 ppm. El hidrato de carbono, tal como, por ejemplo, la sacarosa, está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 140.000 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 100.000 ppm, desde aproximadamente 5.000 ppm hasta aproximadamente 80.000 ppm.

En realizaciones particulares, una bebida comprende Reb X; un aminoácido seleccionado de glicina, alanina, prolina, taurina y combinaciones de los mismos; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta 600 ppm, tal como, por ejemplo, aproximadamente 500 ppm. El aminoácido, tal como, por ejemplo, la glicina, puede estar presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 50.000 ppm cuando está presente en una composición edulcorada, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 1.000 ppm hasta aproximadamente 10.000 ppm, desde aproximadamente 2.500 ppm hasta aproximadamente 5.000 ppm.

En realizaciones particulares, una bebida comprende Reb X; una sal seleccionada de cloruro de sodio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, sales de fosfato y combinaciones de los mismos; y opcionalmente al menos un edulcorante adicional y/o ingrediente funcional. Reb X está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta 600 ppm, tal como, por ejemplo, aproximadamente 500 ppm. La sal inorgánica, tal como, por ejemplo, cloruro de magnesio, está presente en la bebida en una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 25.000 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 4.000 ppm o desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 3.000 ppm.

En otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X y Reb B como el componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y Reb B puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 % cuando está seco, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de Reb B, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de Reb B, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de Reb B, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de Reb B, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de Reb B, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de Reb B, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de Reb B, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de Reb B, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de Reb B, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de Reb B, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de Reb B, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de Reb B, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de Reb B, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de Reb B, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de Reb B, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de Reb B, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de Reb B, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de Reb B o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de Reb B. En una realización particular, Reb B comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % en peso del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y Reb B comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % en peso del componente edulcorante. En otra realización particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm y Reb B está presente en una concentración desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 150 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 300 ppm y Reb B está presente en una concentración desde aproximadamente 50 ppm hasta aproximadamente 100 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X y NSF-02 (disponible de PureCircle) como el componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y NSF-02 puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de NSF-02, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de NSF-02, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de NSF-02, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de NSF-02, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de NSF-02, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de NSF-02, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de NSF-02, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de NSF-02,

aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de NSF-02, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de NSF-02, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de NSF-02, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de NSF-02, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de NSF-02, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de NSF-02, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de NSF-02, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de NSF-02, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de NSF-02, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de NSF-02 o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de NSF-02. En una realización particular, NSF-02 comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 50 % en peso del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 40 % o desde aproximadamente el 20 % hasta aproximadamente el 30 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y NSF-02 comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 50 % en peso del componente edulcorante. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm y NSF-02 está presente en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 150 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 300 ppm y NSF-02 está presente en una concentración desde aproximadamente 25 ppm hasta aproximadamente 100 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En aún otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X y mogrósido V como el componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y mogrósido V puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de mogrósido V, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de mogrósido V, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de mogrósido V, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de mogrósido V, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de mogrósido V, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de mogrósido V, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de mogrósido V, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de mogrósido V, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de mogrósido V, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de mogrósido V, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de mogrósido V, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de mogrósido V, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de mogrósido V, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de mogrósido V, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de mogrósido V, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de mogrósido V, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de mogrósido V, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de mogrósido V o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de mogrósido V. En una realización particular, el mogrósido V comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 50 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 40 % o desde aproximadamente el 20 % hasta aproximadamente el 30 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y el mogrósido V comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 50 % en peso del componente edulcorante. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm y el mogrósido V está presente en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 250 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 300 ppm y el mogrósido está presente en una concentración desde aproximadamente 100 ppm hasta aproximadamente 200 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X y Reb A como el componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y Reb A puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de Reb A, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de Reb A, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de Reb A, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de Reb A, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de Reb A, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de Reb A, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de Reb A, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de Reb A, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de Reb A, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de Reb A, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de Reb A, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de Reb A, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de Reb A, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de Reb A, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de Reb A, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de Reb A, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de Reb A, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de Reb A o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de Reb A. En una realización particular, Reb A comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y Reb A comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % en peso del componente edulcorante. En otra realización particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm y Reb A está presente en una concentración desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 300 ppm y Reb A está presente en una concentración desde de aproximadamente 100 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X y Reb D como componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X y Reb D puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 % de Reb X/5 % de Reb D, aproximadamente 90 % de Reb X/10 % de Reb D, aproximadamente 85 % de Reb X/15 % de Reb D, aproximadamente 80 % de Reb X/20 % de Reb D, aproximadamente 75 % de Reb X/25 % de Reb D, aproximadamente 70 % de Reb X/30 % de Reb D, aproximadamente 65 % de Reb X/35 % de Reb D, aproximadamente 60 % de Reb X/40 % de Reb D, aproximadamente 55 % de Reb X/45 % de Reb D, aproximadamente 50 % de Reb X/50 % de Reb D, aproximadamente 45 % de Reb X/55 % de Reb D, aproximadamente 40 % de Reb X/60 % de Reb D, aproximadamente 35 % de Reb X/65 % de Reb D, aproximadamente 30 % de Reb X/70 % de Reb D, aproximadamente 25 % de Reb X/75 % de Reb D, aproximadamente 20 % de Reb X/80 % de Reb D, aproximadamente 15 % de Reb X/85 % de Reb D, aproximadamente 10 % de Reb X/90 % de Reb D o aproximadamente 5 % de Reb X/10 % de Reb D. En una realización particular, Reb D comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y Reb D comprende desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % en peso del componente edulcorante. En otra realización particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm y Reb D está presente en una concentración desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 300 ppm y Reb D está presente en una concentración desde hasta aproximadamente 100 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X, Reb A y Reb D como el componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X, Reb A y Reb D puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %. En una realización particular, Reb A y Reb D comprenden desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y Reb A y Reb D comprenden desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % en peso del componente edulcorante. En otra realización particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, Reb A está presente en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 500 ppm y Reb D está presente en una concentración desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 200 ppm, Reb A está presente en una concentración de aproximadamente 100 ppm y Reb D está presente en una concentración desde de aproximadamente 100 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

En otra realización, una bebida comprende una composición edulcorante que comprende Reb X, Reb B y Reb D como el componente edulcorante de la composición edulcorante. El porcentaje en peso relativo de Reb X, Reb B y Reb D puede variar cada uno desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 99 %. En una realización particular, Reb B y Reb D comprenden desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % del componente edulcorante, tal como, por ejemplo, desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 30 % o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 25 %. En otra realización particular, Reb X está presente en la bebida en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, tal como, por ejemplo, desde 100 hasta aproximadamente 400 ppm, y Reb B y Reb D comprenden desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 40 % en peso del componente edulcorante. En otra realización particular, Reb X está presente en una concentración desde 100 ppm hasta aproximadamente 600 ppm, Reb B está presente en una concentración desde aproximadamente 10 ppm hasta aproximadamente 500 ppm y Reb D está presente en una concentración desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 ppm. En una realización más particular, Reb X está presente en una concentración de aproximadamente 200 ppm, Reb B está presente en una concentración de aproximadamente 100 ppm y Reb D está presente en una concentración desde de aproximadamente 100 ppm. El pH de la bebida es preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2.

Métodos de mejora del perfil temporal o de sabor (no reivindicado)

Un método para conferir un perfil temporal, perfil de sabor, o ambos, similar al azúcar a una composición endulzable comprende combinar una composición endulzable con Reb X o las composiciones edulcorantes que contienen Reb X.

El método puede incluir además la adición de otros edulcorantes, aditivos, ingredientes funcionales y combinaciones de los mismos. Puede usarse cualquier edulcorante, aditivo o ingrediente funcional detallado en el presente documento.

Como se usa en el presente documento, las características "similares a azúcar" incluyen cualquier característica similar a la de la sacarosa e incluyen respuesta máxima, perfil de sabor, perfil temporal, comportamiento de adaptación,

sensación en boca, función concentración/respuesta, interacciones de sustancia sávida/y gusto/sabor dulce, selectividad de patrón espacial y efectos de la temperatura.

El perfil de gusto de un edulcorante es un perfil cuantitativo de las intensidades relativas de todos los atributos de sabor presentados. Dichos perfiles a menudo se representan como histogramas o gráficas de radar.

Estas características son dimensiones en las cuales el sabor de la sacarosa es diferente de los sabores de Reb X. Sin embargo, de estos, el perfil de gusto y perfil temporal son particularmente importantes. En una única degustación de un alimento o bebida dulce, pueden señalarse diferencias (1) en los atributos que constituyen un perfil de gusto del edulcorante y (2) en las velocidades de inicio y disipación de dulzor, que constituye un perfil temporal del edulcorante, entre los observados para sacarosa y para Reb X.

Si una característica es más similar a azúcar o no se determina mediante un panel sensorial de expertos, quienes prueban las composiciones que comprenden azúcar y las composiciones que comprenden Reb X, ambas con y sin aditivos, y proporcionan su impresión sobre las similitudes de las características de las composiciones edulcorantes, ambas con y sin aditivos, con las que comprenden azúcar. Un procedimiento adecuado para determinar si una composición tiene un sabor más similar a azúcar se describe en realizaciones descritas en el presente documento más adelante.

Se usa un panel de evaluadores para medir la reducción de persistencia del dulzor. A modo de resumen, un panel de evaluadores (generalmente de 8 a 12 individuos) se entrena para evaluar la percepción del dulzor y medir el dulzor en varios puntos de tiempo desde que la muestra se lleva inicialmente a la boca hasta 3 minutos después de que se haya expectorado. Al usar análisis estadístico, los resultados se comparan entre muestras que contienen aditivos y muestras que no contienen aditivos. Una reducción en la puntuación para un punto de tiempo medido después de que la muestra se haya eliminado de la boca indica que hubo una reducción en la percepción de dulzor.

El panel de evaluadores puede entrenarse usando procedimientos bien conocidos para los expertos en la materia. El panel de evaluadores puede entrenarse usando el Método de Análisis Descriptivo Spectrum™ (Meilgaard et al., Sensory Evaluation Techniques, 3.ª edición, Capítulo 11). De forma deseable, el foco del entrenamiento debería ser el reconocimiento y la medición de los sabores básicos, específicamente, dulce. Para asegurar la precisión y reproducibilidad de los resultados, cada evaluador debe repetir la medición de la reducción de la persistencia del dulzor de aproximadamente tres a aproximadamente cinco veces por muestra, tomando al menos un descanso de cinco minutos entre cada repetición y/o muestra y enjuagando bien con agua para limpiar la boca.

Generalmente, el método de medir el dulzor comprende llevar una muestra de 10 ml a la boca, mantener la muestra en la boca durante 5 segundos y girar suavemente la muestra en la boca, calificar la intensidad de dulzor percibida a los 5 segundos, expectorar la muestra (sin tragar después de expectorar la muestra), enjuagar con un sorbo agua (por ejemplo, mover el agua vigorosamente en la boca como si fuera un enjuague bucal) y expectorar el agua del enjuague, calificar la intensidad de dulzor percibido inmediatamente tras la expectoración del agua de enjuague, esperar 45 segundos y, mientras se espera esos 45 segundos, identificar el tiempo de máxima intensidad de dulzor percibido y calificar la intensidad de dulzor en ese momento (mover la boca normalmente y tragar cuando sea necesario), calificar la intensidad de dulzor después de otros 10 segundos, calificar la intensidad de dulzor después de otros 60 segundos (120 segundos acumulados después del enjuague) y calificar la intensidad de dulzor después de otros 60 segundos (180 segundos acumulados después del enjuague). Entre muestras tomar un descanso de 5 minutos, enjuagando bien con agua para limpiar la boca.

Sistemas de administración

También pueden formularse Reb X y composiciones edulcorantes que comprenden Reb X en varios sistemas de administración que tienen una mejor facilidad de manipulación y velocidad de disolución. Ejemplos de sistemas de administración adecuados comprenden composiciones edulcorantes cocrystalizadas con un azúcar o un poliol, composiciones edulcorantes aglomeradas, composiciones edulcorantes compactadas, composiciones edulcorantes secas, composiciones edulcorantes particuladas, composiciones edulcorantes esferonizadas, composiciones edulcorantes granulares y composiciones edulcorantes líquidas.

Composición cocrystalizada de Reb X y azúcar/poliol

Una composición edulcorante se puede cocrystalizar con un azúcar o un poliol en varias relaciones para preparar un edulcorante sustancialmente soluble en agua con sustancialmente ningún problema de formación de polvo. Azúcar, como se usa en el presente documento, se refiere generalmente a sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Poliol, como se usa en el presente documento, es sinónimo de alcohol de azúcar y generalmente se refiere a una molécula que contiene más de un grupo hidroxilo, eritritol, maltitol, manitol, sorbitol, lactitol, xilitol, isomalt, propilenglicol, glicerol (glicerina), treitol, galactitol, palatinosa, isomalto-oligosacáridos reducidos, xilo-oligosacáridos reducidos, gentio-oligosacáridos reducidos, jarabe de maltosa reducido, jarabe de glucosa reducido y alcoholes de azúcar o cualquier otro hidrato de carbono capaz de ser reducido que no afecte de forma adversa el sabor de la composición edulcorante.

Los procesos de preparación de una composición edulcorante de Reb X cocrystalizada con azúcar o poliol son conocidos por los expertos en la materia, y se tratan en más detalle en la patente en EE. UU. 6.214.402. El proceso de preparación de una composición edulcorante de Reb X cocrystalizada con azúcar o poliol puede comprender las etapas de preparar un jarabe de azúcar o poliol supersaturado, añadir una cantidad predeterminada de premezcla que comprende una relación deseada de la composición edulcorante de Reb X y azúcar o poliol al jarabe con agitación mecánica vigorosa, retirar la mezcla de jarabe de azúcar o poliol del calor, y enfriar rápidamente la mezcla de jarabe de azúcar o poliol con agitación vigorosa durante la cristalización y aglomeración. Durante el proceso, la composición edulcorante de Reb X se incorpora como una parte integral de la matriz de azúcar o poliol, evitando así que la composición edulcorante se separe o sedimente de la mezcla durante la manipulación, el envasado o el almacenamiento. El producto resultante puede ser granular, fluido, que no se aglomera, y puede dispersarse o disolverse fácil y uniformemente en agua.

Un jarabe de azúcar o poliol puede obtenerse comercialmente o mezclando eficazmente un azúcar o un poliol con agua. El jarabe de azúcar o poliol puede supersaturarse para producir un jarabe con un contenido de sólidos en el intervalo de aproximadamente el 95 a aproximadamente el 98 % en peso del jarabe eliminando el agua del jarabe de azúcar. Generalmente, el agua puede eliminarse del jarabe de azúcar o poliol calentando y agitando el jarabe de azúcar o poliol mientras se mantiene el jarabe de azúcar o poliol a una temperatura de no menos de aproximadamente 120 °C para prevenir la cristalización prematura.

En otro proceso particular, una premezcla seca se prepara por combinación de la composición edulcorante de Reb X y un azúcar o un poliol en una cantidad deseada. Según ciertos procesos, la relación en peso entre la composición edulcorante de Reb X y el azúcar o poliol está en el intervalo de aproximadamente 0,001:1 a aproximadamente 1:1. Otros componentes, tales como sabores u otros edulcorantes de alta potencia, también se pueden añadir a la premezcla seca, siempre que la cantidad no afecte adversamente el sabor general de la composición edulcorante cocrystalizada de azúcar.

Las cantidades de premezcla y jarabe supersaturado pueden variar para producir productos con niveles variables de dulzor. En procesos particulares, la composición edulcorante de Reb X esté presente en una cantidad desde aproximadamente el 0,001 % hasta aproximadamente el 50 % en peso del producto final, o desde aproximadamente el 0,001 % hasta aproximadamente el 5 %, o desde aproximadamente el 0,001 % hasta aproximadamente el 2,5 %.

Las composiciones edulcorantes cocrystalizadas de azúcar o poliol divulgadas en el presente documento son adecuadas para su uso en cualquier composición endulzable para sustituir edulcorantes calóricos convencionales, así como otros tipos de edulcorantes poco calóricos o no calóricos. Además, la composición edulcorante cocrystalizada de azúcar o poliol descrita en el presente documento puede combinarse con agentes de carga, cuyos ejemplos incluyen dextrina, maltodextrina, lactosa, inulina, polioles, polidextrosa, celulosa y derivados de celulosa. Dichos productos pueden ser particularmente adecuados para su uso como edulcorantes de mesa.

Composición edulcorante aglomerada

Se puede formar un aglomerado de una composición edulcorante de Reb X. Como se usa en el presente documento, "aglomerado edulcorante" significa una pluralidad de partículas edulcorantes agrupadas y mantenidas juntas. Ejemplos de aglomerados edulcorantes incluyen aglomerados mantenidos por aglutinante, extruidos y gránulos.

Aglomerados mantenidos por aglutinante

Se divulga en el presente documento un proceso de preparación de un aglomerado de una composición edulcorante de Reb X, un agente aglutinante y un vehículo. Los métodos de preparación de aglomerados son conocidos por los expertos en la materia y se divulgan en más detalle en la patente en EE. UU. 6.180.157. Descrito de manera general, el proceso de preparación de un aglomerado comprende las etapas de preparar una disolución premezcla que comprende una composición edulcorante de Reb X y un agente aglutinante en un disolvente, calentar la premezcla hasta una temperatura suficiente para formar eficazmente una mezcla de la premezcla, aplicar la premezcla en un vehículo fluidizado por un aglomerador de lecho fluido y secar el aglomerado resultante. El nivel de dulzor del aglomerado resultante puede modificarse variando la cantidad de la composición edulcorante en la disolución de premezcla.

La disolución de premezcla puede comprender una composición edulcorante de Reb X y un agente aglutinante disuelto en un disolvente. El agente aglutinante puede tener suficiente fuerza de unión para facilitar la aglomeración. Ejemplos de agentes aglutinantes adecuados incluyen maltodextrina, sacarosa, goma gellan, goma arábica, hidroxipropilmetilcelulosa, carboximetilcelulosa, polivinilpirrolidona, celobiosa, proteínas y mezclas de las mismas. La composición edulcorante de Reb X y el agente aglutinante pueden disolverse en el mismo disolvente o en dos disolventes separados. Donde se usan disolventes separados para disolver la composición edulcorante y el agente aglutinante, los disolventes pueden ser iguales o diferentes antes de combinarse en una única disolución. Puede usarse cualquier disolvente en el cual se disuelva la composición edulcorante de Reb X y/o agente aglutinante. De forma deseable, el disolvente es un disolvente de calidad alimentaria, cuyos ejemplos incluyen etanol, agua, isopropanol, metanol y mezclas de los mismos. Para efectuar un mezclado completo de la premezcla, la premezcla

puede calentarse hasta una temperatura en el intervalo de aproximadamente 30 a aproximadamente 100 °C. Como se usa en el presente documento, la expresión "efectuar el mezclado" significa mezclar suficientemente para formar una mezcla.

- 5 La cantidad de agente aglutinante en la disolución puede variar dependiendo de una variedad de factores, que incluyen la fuerza de unión del agente aglutinante particular y el disolvente particular elegido. El agente aglutinante está generalmente presente en la disolución de premezcla en una cantidad desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 50 % en peso de la disolución de premezcla, o desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 25 % en peso. La relación en peso entre el agente aglutinante y la composición edulcorante de Reb X en la disolución de premezcla puede variar desde tan baja como aproximadamente 1:10 hasta tan alta como aproximadamente 10:1. La relación en peso entre el agente aglutinante y la composición edulcorante de Reb X también puede variar desde aproximadamente 0,5:1,0 hasta aproximadamente 2:1.

- 15 Después de la preparación de la disolución de premezcla, la disolución de premezcla se aplica en un vehículo fluidizado usando una mezcladora de aglomeración de lecho fluido. Preferentemente, la premezcla se aplica sobre el vehículo fluidizado mediante la pulverización de la premezcla en el vehículo fluidizado para formar un aglomerado de la composición edulcorante de Reb X y el vehículo. El aglomerador de lecho fluido puede ser cualquier aglomerador de lecho fluido adecuado conocido por los expertos en la materia. Por ejemplo, el aglomerador de lecho fluido puede ser un aglomerador discontinuo, continuo o de flujo turbulento continuo.

- 20 El vehículo se fluidiza y su temperatura se ajusta a entre aproximadamente 20 y aproximadamente 50 °C, o a entre aproximadamente 35 y aproximadamente 45 °C. El vehículo se puede calentar hasta aproximadamente 40 °C. El vehículo puede colocarse en un recipiente desmontable de un aglomerador de lecho fluido. Después de que el recipiente se asegure al aglomerador de lecho fluido, el vehículo se fluidiza y calienta según sea necesario ajustando la temperatura de aire de entrada. La temperatura del aire de entrada puede mantenerse entre aproximadamente 50 y aproximadamente 100 °C. Por ejemplo, para calentar el vehículo fluidizado a aproximadamente 40 °C, la temperatura del aire de entrada puede ajustarse a entre aproximadamente 70 y aproximadamente 75 °C.

- 30 Una vez que el vehículo fluidizado alcance la temperatura deseada, la disolución de premezcla puede aplicarse a través de la boquilla de pulverización del aglomerador de lecho fluido. La disolución de premezcla puede pulverizarse sobre el vehículo fluidizado a cualquier velocidad que sea efectiva para producir un aglomerado que tiene la distribución de tamaños de partícula deseada. Los expertos en la materia reconocerán que varios parámetros pueden ajustarse para obtener la distribución de tamaños de partícula deseada. Después de terminar la pulverización, el aglomerado se puede dejar secar. El aglomerado se deja secar hasta que la temperatura del aire de salida alcance aproximadamente 35 a aproximadamente 40 °C.

- 35 La cantidad de la composición edulcorante de Reb X, vehículo y agente aglutinante en los aglomerados resultantes puede variar dependiendo de una variedad de factores, que incluyen la selección del agente aglutinante y vehículo, así como la potencia edulcorante deseada del aglomerado. Los expertos en la materia apreciarán que la cantidad de composición edulcorante de Reb X presente en los aglomerados puede controlarse variando la cantidad de composición edulcorante de Reb X que se añade a la disolución de premezcla. La cantidad de dulzor es particularmente importante cuando se intenta que iguale el dulzor proporcionado por otros edulcorantes naturales y/o sintéticos en una variedad de productos.

- 45 La relación en peso entre el vehículo y la composición edulcorante de Reb X puede ser entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 10:1, o entre aproximadamente 0,5:1,0 y aproximadamente 2:1. La composición edulcorante de Reb X puede estar presente en los aglomerados en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 99,9 % en peso, el vehículo puede estar presente en los aglomerados en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 99,9 % en peso, y la cantidad de agente aglutinante puede estar presente en los aglomerados en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 15 % en peso en base al peso total del aglomerado. La cantidad de la composición edulcorante de Reb X presente en el aglomerado puede estar en el intervalo de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 99,9 % en peso, la cantidad de vehículo presente en el aglomerado puede estar en el intervalo de aproximadamente el 75 a aproximadamente el 99 % en peso, y la cantidad de agente aglutinante presente en el aglomerado puede estar en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 7 % en peso.

- 60 La distribución del tamaño de partículas de los aglomerados puede determinarse mediante el tamizado del aglomerado a través de tamices de varios tamaños. El producto también puede tamizarse para producir una distribución del tamaño de partículas más estrecha, si se desea. Por ejemplo, un tamiz de malla 14 puede usarse para eliminar partículas grandes y producir un producto de apariencia especialmente buena, las partículas más pequeñas que malla 120 pueden eliminarse para obtener un aglomerado con propiedades de flujo mejoradas, o puede obtenerse una distribución del tamaño de partículas más estrecha si se desea para aplicaciones particulares.

- 65 Los expertos en la materia apreciarán que la distribución del tamaño de partículas del aglomerado puede controlarse mediante una variedad de factores, que incluyen la selección de agente aglutinante, la concentración del agente aglutinante en disolución, la velocidad de pulverización de disolución de pulverización, la presión de aire de

atomización y el vehículo particular usado. Por ejemplo, aumentar la velocidad de pulverización puede aumentar el tamaño de partículas promedio.

Los aglomerados divulgados en el presente documento pueden mezclarse con agentes de mezclado. Agentes de mezclado, como se usa en el presente documento, incluyen un amplio intervalo de ingredientes usados comúnmente en alimentos o bebidas, que incluyen los ingredientes usados como agentes aglutinantes, vehículos, agentes de carga y edulcorantes. Por ejemplo, los aglomerados pueden usarse para preparar edulcorantes de mesa o mezclas de bebidas en polvo mezclando en seco los aglomerados con agentes de mezclado usados comúnmente para preparar edulcorantes de mesa o mezclas de bebidas en polvo usando métodos bien conocidos por los expertos en la materia.

Extruidos

También se divulga en el presente documento extruidos sustancialmente sin polvo y sustancialmente fluidos o aglomerados extruidos de la composición edulcorante de Reb X. Dichas partículas pueden formarse con o sin el uso de aglutinantes usando procesos de extrusión y esferonización.

"Extruidos" o "composición edulcorante extruida", como se usa en el presente documento, se refiere a gránulos cilíndricos mecánicamente fuertes, relativamente sin polvo, y fluidos de la composición edulcorante de Reb X. Los términos "esferas" o "composición edulcorante esferonizada", como se usa en el presente documento, se refieren a gránulos mecánicamente fuertes, relativamente sin polvo, fluidos, lisos, relativamente esféricos. Aunque las esferas tienen normalmente una superficie más lisa y pueden ser más fuertes/duras que los extruidos, los extruidos ofrecen una ventaja de coste, ya que requieren menos procesamiento. Las esferas y extruidos pueden procesarse adicionalmente, si se desea, para formar otras diversas partículas, tales como, por ejemplo, mediante trituración o corte.

Los procesos de preparación de extruidos de la composición edulcorante de Reb X son conocidos por los expertos en la materia, y se describen en más detalle en la patente en EE. UU. 6.365.216. Generalmente descrito, el proceso de preparación de extruidos de una composición edulcorante de Reb X comprende las etapas de combinar la composición edulcorante de Reb X, un plastificante y opcionalmente un aglutinante para formar una masa húmeda; extruir la masa húmeda para formar extruidos; y secar los extruidos para obtener partículas de la composición edulcorante de Reb X.

Ejemplos de plastificantes adecuados incluyen agua, glicerol y mezclas de los mismos. Según ciertas realizaciones, el plastificante está presente generalmente en la masa húmeda en una cantidad desde aproximadamente el 4 hasta aproximadamente el 45 % en peso, o desde aproximadamente el 15 % hasta aproximadamente el 35 % en peso.

Ejemplos de aglutinantes adecuados incluyen polivinilpirrolidona (PVP), maltodextrinas, celulosa microcristalina, almidones, hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), metilcelulosa, hidroxipropilcelulosa (HPC), goma arábiga, gelatina, goma xantana y mezclas de los mismos. El aglutinante está presente generalmente en la masa húmeda en una cantidad desde aproximadamente el 0,01 % hasta aproximadamente el 45 % en peso o desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 10 % en peso.

El aglutinante puede disolverse en el plastificante para formar una disolución aglutinante que luego se añade a la composición edulcorante de Reb X y otros ingredientes opcionales. El uso de la disolución aglutinante proporciona una mejor distribución del aglutinante a través de la masa húmeda.

Otros ingredientes opcionales que pueden incluirse en la masa húmeda incluyen vehículos y aditivos. El experto en la materia debe apreciar fácilmente que los vehículos y aditivos pueden comprender cualquier ingrediente alimentario típico y también debe discernir fácilmente la cantidad apropiada de un ingrediente alimentario dado para alcanzar un sabor, gusto o funcionalidad deseados.

Los métodos de extrusión de la masa húmeda para formar extruidos son bien conocidos por los expertos en la materia. Se puede usar un extrusor de baja presión equipado con una boquilla para formar los extruidos. Los extruidos pueden cortarse en longitudes usando un dispositivo de corte unido al extremo de descarga del extrusor para formar extruidos que son de forma sustancialmente cilíndrica y pueden tener la forma de fideos o pellas. La forma y el tamaño de los extruidos puede variar dependiendo de la forma y el tamaño de las aberturas de la boquilla y del uso del dispositivo de corte.

Después de la extrusión de los extruidos, los extruidos se secan usando métodos bien conocidos por los expertos en la materia. Se puede usar una secadora de lecho fluido para secar los extruidos.

Opcionalmente, a los extruidos se les da la forma de esferas antes de la etapa de secado. Las esferas se forman cargando los extruidos en una máquina giratoria, que consiste en un cilindro hueco vertical (recipiente) con un disco giratorio horizontal (placa de fricción) en el mismo. La superficie del disco giratorio puede tener una variedad de texturas adecuadas para fines específicos. Por ejemplo, puede usarse un patrón de rejilla que corresponde al tamaño de partículas deseado. A los extruidos se les da forma de esferas mediante el contacto con el disco giratorio y mediante colisiones con la pared del recipiente y entre partículas. Durante la formación de las esferas, la humedad en exceso

puede moverse a la superficie o los extruidos pueden presentar comportamiento tixotrópico, requiriendo un leve empolvado con un polvo adecuado para reducir la probabilidad de que las partículas se peguen.

Como se describió previamente, los extruidos de la composición edulcorante de Reb X pueden formarse con o sin el uso de un aglutinante. La formación de extruidos sin el uso de un aglutinante es deseable debido a su coste más bajo y calidad de producto mejorada. Además, se reduce el número de aditivos en los extruidos. Donde los extruidos se forman sin el uso de un aglutinante, el método de formación de partículas comprende además la etapa de calentar la masa húmeda de la composición edulcorante de Reb X y plastificante para fomentar la unión de la masa húmeda. Deseablemente, la masa húmeda se calienta hasta una temperatura desde aproximadamente 30 hasta aproximadamente 90 °C o desde aproximadamente 40 hasta aproximadamente 70 °C. Los métodos de calentamiento de la masa húmeda incluyen un horno, una amasadora con un revestimiento exterior calentado, o un extrusor con capacidades de mezcla y calentamiento.

Gránulos

Se divulgan en el presente documento formas granuladas de una composición edulcorante de Reb X. Como se usa en el presente documento, los términos "gránulos", "formas granuladas" y "formas granulares" son sinónimos y se refieren a aglomerados mecánicamente fuertes, sustancialmente sin polvo y fluidos de la composición edulcorante de Reb X.

Los procesos de preparación de formas granulares de una composición edulcorante de Reb X son conocidos por los expertos en la materia, y se describen en más detalle en la publicación PCT WO 01/60842. Dichos métodos incluyen granulación por pulverización usando un aglutinante húmedo con o sin fluidización, compactación de polvo, pulverización, extrusión y aglomeración por centrifugación. El método preferido para formar gránulos es la compactación de polvo debido a su simplicidad. También se divulgan en el presente documento formas compactadas de la composición edulcorante de Reb X.

El proceso de formación de gránulos de la composición edulcorante de Reb X puede comprender las etapas de compactar la composición edulcorante de Reb X para formar compactos; romper los compactos para formar gránulos; y opcionalmente cribar los gránulos para obtener gránulos de la composición edulcorante de Reb X que tienen un tamaño de partículas deseado.

Los métodos de compactación de la composición edulcorante de Reb X pueden lograrse usando cualquier técnica de compactación conocida. Ejemplos de dichas técnicas incluyen compactación por rodillo, formación de comprimidos, precompresión, extrusión por pistón, compresión por vástago, briquetado por rodillo, procesamiento de pistón recíprocante, compresión por troquel y formación de pellas. Los compactos pueden tomar cualquier forma que pueda someterse posteriormente a reducción de tamaño, cuyos ejemplos incluyen copos, virutas, briquetas, trozos y pellas. Los expertos en la materia apreciarán que la forma y apariencia de los compactos variará dependiendo de la forma y características superficiales del equipo usado en la etapa de compactación. Por consiguiente, los compactos pueden parecer lisos, corrugados, estriados o con forma de funda o similares. Además, el tamaño real y las características de los compactos dependerán del tipo de equipo y los parámetros de operación empleados durante la compactación.

La composición edulcorante de Reb X se puede compactar en copos o virutas usando un compactador por rodillo. Un aparato de compactación por rodillo convencional incluye generalmente una tolva para alimentar la composición edulcorante que se va a compactar y un par de rodillos contrarrotantes, cualquiera o ambos de los cuales se fijan en sus ejes con un rodillo opcionalmente ligeramente móvil. La composición edulcorante de Reb X se alimenta al aparato a través de la tolva mediante gravedad o un tornillo de alimentación forzada. El tamaño real de los compactos resultantes dependerá del ancho del rodillo y la escala del equipo usado. Además, las características de los compactos, tales como dureza, densidad y espesor, dependerán de factores tales como la presión, la velocidad de rodillo, la velocidad de alimentación y los amperajes del tornillo de alimentación empleados durante el proceso de compactación.

La composición edulcorante se puede desgasificar antes de la etapa de compactación, lo que produce una compactación más efectiva y la formación de compactos y gránulos resultantes más fuertes. La desgasificación puede lograrse a través de cualquier medio conocido, cuyos ejemplos incluyen alimentación por tornillo, desgasificación al vacío y combinaciones de los mismos.

Un aglutinante seco se puede mezclar con la composición edulcorante de Reb X antes de la compactación. El uso de un aglutinante seco puede mejorar la resistencia de los gránulos y ayudar en su dispersión en líquidos. Aglutinantes secos adecuados incluyen almidón de maíz pregelatinizado, celulosa microcristalina, polímeros hidrofílicos (por ejemplo, metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, polivinilpirrolidona, alginatos, goma xantana, goma gellan y goma arábiga) y mezclas de los mismos. El aglutinante seco está presente generalmente en una cantidad de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 40 % en peso basado en el peso total de la mezcla de la composición edulcorante de Reb X y aglutinante seco.

Después de la etapa de compactación, los compactos se rompen para formar gránulos. Puede usarse cualquier medio adecuado para romper los compactos, incluyendo molienda. La rotura de los compactos se puede lograr en una

pluralidad de etapas usando una variedad de tamaños de abertura para la molienda. La rotura de los compactos se puede lograr en dos etapas: una etapa de rotura en curso y una etapa de molienda posterior. La etapa de rotura de los compactos reduce el número de "gruesos" en la composición edulcorante granulada. Como se usa en el presente documento, "gruesos" se refiere al material mayor al tamaño de partículas deseado más grande.

La rotura de los compactos produce generalmente gránulos de diversos tamaños. Por consiguiente, puede ser deseable tamizar los gránulos para obtener gránulos que tengan un intervalo del tamaño de partículas deseado. Puede usarse cualquier medio convencional para tamizar partículas para tamizar los gránulos, incluyendo tamizadores y cribas. Después del tamizado, los "finos" opcionalmente pueden recircularse a través del compactador. Como se usa en el presente documento, "finos" se refiere al material menor al tamaño de partículas deseado más pequeño.

Composición edulcorante seca conjuntamente

También se describen en el presente documento composiciones edulcorantes de Reb X secadas conjuntamente que comprenden una composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes. Coagente, como se usa en el presente documento, incluye cualquier ingrediente que se desea usar y es compatible con la composición edulcorante para el producto que se produce. Un experto en la materia apreciará que los coagentes se seleccionarán basándose en una o más funcionalidades que son deseables para su uso en las aplicaciones del producto para las cuales se usará la composición edulcorante. Una amplia gama de ingredientes es compatible con las composiciones edulcorantes, y puede seleccionarse para dichas propiedades funcionales. El uno o más coagentes puede comprender al menos un aditivo de la composición edulcorante descrito en el presente documento más adelante. El uno o más coagentes pueden comprender un agente de carga, agente de flujo, agente encapsulante o una mezcla de los mismos.

También se proporciona en el presente documento un método de secado conjunto de una composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes. Dichos métodos son conocidos por los expertos en la materia y se describen en más detalle en la publicación PCT WO 02/05660. Cualquier equipo de secado convencional o técnica conocida por los expertos en la materia puede usarse para secar conjuntamente la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes. Procesos de secado adecuados incluyen secado por pulverización, secado por convección, secado en tambor al vacío, liofilización, secado en bandeja y secado con paletas de alta velocidad.

La composición edulcorante de Reb X se puede secar por pulverización. Se prepara una disolución de la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes deseados. Cualquier disolvente o mezcla de disolventes adecuados puede usarse para preparar la disolución, dependiendo de las características de solubilidad de la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes. Disolventes adecuados incluyen agua, etanol y mezclas de los mismos.

La disolución de la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes puede calentarse antes del secado por pulverización. La temperatura puede seleccionarse basándose en las propiedades de disolución de los ingredientes secos y la viscosidad deseada de la disolución de alimentación de secado por pulverización.

Un gas no inflamable no reactivo (por ejemplo, dióxido de carbono) puede añadirse a la disolución de la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes antes de la atomización. El gas no inflamable y no reactivo puede añadirse en una cantidad eficaz para disminuir la densidad aparente del producto secado por pulverización resultante y para producir un producto que comprende esferas huecas.

Métodos de secado por pulverización son bien conocidos por los expertos en la materia. La disolución de la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes se puede alimentar a través de un secador por pulverización a una temperatura de entrada del aire en el intervalo de aproximadamente 150 a aproximadamente 350 °C. Aumentar la temperatura de entrada del aire a un caudal constante puede producir un producto que tiene densidad aparente reducida. La temperatura de salida del aire puede variar de aproximadamente 70 a aproximadamente 140 °C., según ciertas realizaciones. Disminuir la temperatura de salida del aire puede producir un producto que tiene un contenido alto de humedad que permite facilitar la aglomeración en un secador de lecho fluido para producir composiciones edulcorantes que tienen propiedades de disolución superiores.

Cualquier equipo de secado por pulverización adecuado puede usarse para secar conjuntamente la composición edulcorante de Reb X y uno o más coagentes. Los expertos en la materia apreciarán que la selección de equipo puede ajustarse para obtener un producto que tiene características físicas particulares. Por ejemplo, puede usarse secado por pulverización de espuma para producir productos de densidad aparente baja. Alternativamente, un lecho fluido puede estar unido a la salida del secador por pulverización para producir un producto que tiene velocidades de disolución mejoradas para su uso en los presentes productos. Ejemplos de secadores por pulverización incluyen secadores por pulverización de torre de boquilla en paralelo, secadores por pulverización de atomizador giratorio en paralelo, secadores por pulverización de torre de boquilla en contracorriente y secadores por pulverización de boquilla en fuente de flujo mezclado.

Las composiciones edulcorantes de Reb X secadas conjuntamente resultantes pueden tratarse o separarse adicionalmente usando técnicas bien conocidas por los expertos en la materia. Por ejemplo, puede obtenerse una distribución del tamaño de partículas deseada usando técnicas de tamizado. Alternativamente, las composiciones

edulcorantes de Reb X secadas conjuntamente resultantes pueden someterse a procesamiento adicional, tal como a aglomeración.

El secado por pulverización usa alimentaciones líquidas que se pueden atomizar (por ejemplo, lechadas, disoluciones y suspensiones). Métodos alternativos de secado pueden seleccionarse dependiendo del tipo de alimentación. Por ejemplo, la liofilización y el secado en bandeja son capaces de manipular no solo alimentaciones líquidas, como se describió anteriormente, sino también tortas húmedas y pastas. Las secadoras con paletas, tales como secadoras con paletas de alta velocidad, pueden aceptar lechadas, suspensiones, geles y tortas húmedas. Los métodos de secado en tambor al vacío, aunque principalmente se usan con alimentaciones líquidas, tienen gran flexibilidad para manipular alimentaciones que tienen un amplio intervalo de viscosidades.

Las composiciones edulcorantes de Reb X secadas conjuntamente resultantes tienen una funcionalidad sorprendente para su uso en una variedad de sistemas. Notablemente, se cree que las composiciones edulcorantes de Reb X secadas conjuntamente tienen propiedades de sabor superiores. Además, las composiciones edulcorantes de Reb X secadas conjuntamente pueden tener una mayor estabilidad en sistemas de baja humedad.

La presente invención se ilustra además por los siguientes ejemplos.

EJEMPLOS

Ejemplo 1: Purificación de Reb X de hojas de planta de *Stevia rebaudiana* Bertoni

Se secaron dos kg de hojas de la planta *Stevia rebaudiana* Bertoni a 45 °C hasta un contenido de humedad del 8,0 % y se trituraron dando partículas de 10-20 mm. El contenido de diferentes glucósidos en las hojas fue el siguiente: Esteviósido - 2,55 %, Reb A - 7,78 %, Reb B - 0,01 %, Reb C - 1,04 %, Reb D - 0,21 %, Reb F - 0,14 %, Reb X - 0,10 %, dulcósido A - 0,05 % y esteviolbósido - 0,05 %. El material secado se cargó en un extractor continuo y la extracción se llevó a cabo con 40,0 l de agua a un pH de 6,5 a 40 °C durante 160 min. El filtrado se recogió y sometió a tratamiento químico. Se agregó óxido de calcio en la cantidad de 400 g al filtrado para ajustar el pH dentro del intervalo de 8,5-9,0 y la mezcla se mantuvo durante 15 min con agitación lenta. Después, el pH se ajustó a aproximadamente 3,0 mediante la adición de 600 g de FeCl₃ y la mezcla se mantuvo durante 15 min con agitación lenta. Una pequeña cantidad de óxido de calcio se añadió adicionalmente para ajustar el pH a 8,5-9,0 y la mezcla se mantuvo durante 30 min con agitación lenta. El precipitado se eliminó mediante filtración en un filtro-prensa de placas y marcos usando gasa de algodón como el material de filtración. El filtrado ligeramente amarillo se pasó a través de la columna, rellana de resina de intercambio catiónico Amberlite FCP22 (H⁺) y luego, a través de la columna con resina de intercambio aniónico Amberlite FPA53 (OH⁻). La velocidad de flujo en ambas columnas se mantuvo a SV=0,8 hora⁻¹. Después de finalizado, ambas columnas se lavaron con agua RO para recuperar los glucósidos de esteviol dejados en las columnas y los filtrados se combinaron. La porción de disolución combinada que contiene 120 g de glucósidos de esteviol totales se pasó a través de siete columnas, en donde cada columna se relleno de adsorbente polimérico macroporoso específico YWD-03 (Cangzhou Yuanwei, China). La primera columna con el tamaño de 1/3 de las otras actuó como una "columna captadora". SV fue de alrededor de 1,0 hora⁻¹. Después de pasar todo el extracto a través de las columnas, la resina se lavó secuencialmente con 1 volumen de agua, 2 volúmenes de NaOH al 0,5 %, 1 volumen de agua, 2 volúmenes de HCl al 0,5 %, y por último con agua hasta que el pH fue 7,0. La "columna captadora" se lavó por separado. La desorción de los glucósidos de esteviol adsorbidos se llevó a cabo con etanol al 52 % a SV=1,0 hora⁻¹. La desorción de la primera "columna captadora" se llevó a cabo por separado y el filtrado no se mezcló con la disolución principal obtenida de otras columnas. La desorción de la última columna también se llevó a cabo por separado. La calidad de extracto de diferentes columnas con adsorbente macroporoso específico se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Columnas	Glucósidos de esteviol totales, %
1 (captadora)	55,3
2	92,7
3	94,3
4	96,1
5	96,3
6	95,8
7	80,2

Los eluatos de la segunda a la sexta columna se combinaron y trataron por separado. La disolución combinada de glucósidos de esteviol se mezcló con el 0,3 % de carbono activado del volumen total de disolución. La suspensión se

mantuvo a 25 °C durante 30 min con agitación continua. La separación de carbono se llevó a cabo en un sistema de filtración por prensa. Para la decoloración adicional, el filtrado se pasó a través de las columnas rellenas de la resina de intercambio catiónico Amberlite FCP22 (H⁺) seguido de resina de intercambio aniónico Amberlite FPA53 A30B (OH⁻). La velocidad de flujo en ambas columnas fue alrededor de SV=0,5 hora⁻¹. El etanol se destiló utilizando un evaporador al vacío. El contenido de sólidos en la disolución final fue alrededor del 15 %. El concentrado se pasó a través de columnas rellenas de resina de intercambio catiónico Amberlite FCP22 (H⁺) y resina de intercambio aniónico Amberlite FPA53 (OH⁻) con SV=0,5 hora⁻¹). Después de pasar toda la disolución a través de las columnas, ambas resinas se lavaron con agua RO para recuperar los glucósidos de esteviol dejados en las columnas. El extracto refinado resultante se transfirió al dispositivo de nanofiltración, se concentró a alrededor del 52 % de contenido de sólidos y se secó por pulverización proporcionando una mezcla altamente purificada de glucósidos de esteviol. El rendimiento fue 99,7 g.

La mezcla contuvo Estevióside - 20,5 %, Reb A - 65,6 %, Reb B - 0,1 %, Reb C - 8,4 %, Reb D - 0,5 %, Reb F - 1,1 %, Reb X - 0,1 %, dulcósido A - 0,4 % y esteviolbósido - 0,4 %.

El eluato combinado de la última columna, contenía aproximadamente 5,3 g de glucósidos de esteviol totales incluyendo 2,3 g de Reb D y aproximadamente 1,9 g de Reb X (relación Reb X/TSG 35,8 %). Se desionizó y decoloró como se describe anteriormente y luego se concentró hasta un 33,5 % de contenido de sólidos totales.

El concentrado se mezcló con dos volúmenes de metanol anhidro y se mantuvo a 20-22 °C durante 24 horas con agitación intensa.

El precipitado resultante se separó mediante filtración y se lavó con aproximadamente dos volúmenes de metanol absoluto. El rendimiento de Reb X fue 1,5 g con aproximadamente el 80 % de pureza.

Para la purificación adicional, el precipitado se suspendió en tres volúmenes de metanol al 60 % y se trató a 55 °C durante 30 min, luego se enfrió a 20-22 °C y se agitó durante otras 2 horas.

El precipitado resultante se separó mediante filtración y se lavó con aproximadamente dos volúmenes de metanol absoluto y se sometió a tratamiento similar con una mezcla de metanol y agua.

El rendimiento de Reb X fue 1,2 g con el 97,3 % de pureza.

Ejemplo 2: Propiedades sensoriales de Reb X

Las propiedades sensoriales de Reb X fueron evaluadas en agua acidificada (pH 3,0 por ácido fosfórico) a concentración de 500 mg/l por 20 panelistas. Los resultados se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2: Evaluación de glucósidos de esteviol a 500 ppm (pH 3,0)

Atributo de sabor	Número de panelistas que detectaron el atributo				
	Estevióside (500 ppm)	Reb A (500 ppm)	Reb D (500 ppm)	Reb X (500 ppm)	Sacarosa(10.000 ppm)
Sabor amargo	20	20	3	0	0
Sabor astringente	20	20	3	0	0
Sabor a regaliz	20	20	2	0	0
Regusto dulce	20	20	5	0	0
Comentarios					
Calidad de sabor dulce	Regusto amargo (20 de 20)	Regusto amargo (20 de 20)	Limpio (9 de 20)	Limpio (20 de 20)	Limpio (20 de 20)
Evaluación global	Satisfactoria (0 de 20)	Satisfactoria (1 de 20)	Satisfactoria (11 de 20)	Satisfactoria (20 de 20)	Satisfactoria (20 de 20)

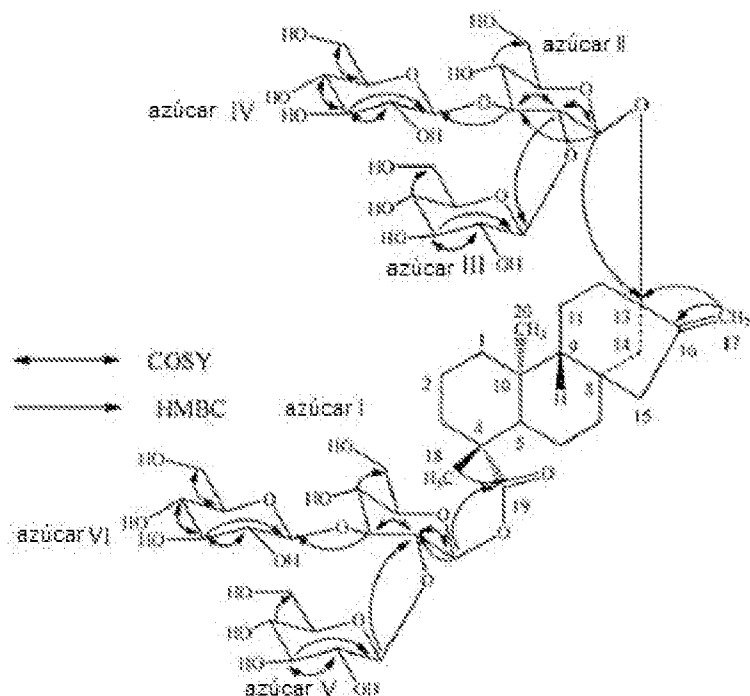
Los resultados anteriores muestran claramente que Reb X posee un perfil de sabor superior a glucósidos de esteviol ya conocidos.

Ejemplo 3: Esclarecimiento de estructuras de Reb X (referencia)

HRMS: Los datos de HRMS (espectro de masas de alta resolución) se generaron con un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo con cuadrupolo (Q-TOF) Waters Premier equipado con una fuente de ionización por electropulverización operada en el modo de ion positivo. Las muestras se diluyeron y eluyeron con un gradiente de metanol:acetonitrilo:agua 2:2:1 y se introdujeron 50 µl a través de infusión usando la bomba de jeringa integrada.

RMN: La muestra se disolvió en piridina deuterada (C_5D_5N) y los espectros de RMN se adquirieron en instrumentos Varian Unity Plus 600 MHz usando secuencias de pulso estándar. Los desplazamientos químicos se dan en δ (ppm) y las constantes de acoplamiento se informan en Hz.

Las asignaciones de espectros de RMN 1H y ^{13}C completas para el glucósido diterpénico el rebaudiósido X determinadas en base de RMN 1D (1H y ^{13}C) y 2D (COSY, HMQC y HMBC), así como datos espectroscópicos de masa de alta resolución:



Discusión

La fórmula molecular se dedujo como $C_{56}H_{90}O_{33}$ en base a su espectro de masas de alta resolución (HR) positivo (FIG. 6) que mostró un ion $[M+NH_4]^+$ en m/z 1308,5703 junto con un aducto $[M+Na]^+$ en m/z 1313,5274. Esta composición fue respaldada por los datos de espectros de RMN ^{13}C (FIG. 7). El espectro de RMN 1H (FIG. 8) mostró la presencia de dos singletes de metilo en δ 1,32 y 1,38, dos protones olefínicos como singletes en δ 4,90 y 5,69 de un doble enlace exocíclico, nueve protones de metileno y dos de metino entre δ 0,75-2,74 característicos de los diterpenoides de *ent*-kaurano aislados anteriormente del género *Stevia*.

El esqueleto básico de diterpenoides de *ent*-kaurano fue respaldado por COSY (FIG. 9): correlaciones H-1/H-2; H-2/H-3; H-5/H-6; H-6/H-7; H-9/H-11; H-11/H-12.

El esqueleto básico de diterpenoides de *ent*-kaurano fue también respaldado por HMBC (FIG. 10): correlaciones H-1/C-2, C-10; H-3/C-1, C-2, C-4, C-5, C-18, C-19; H-5/C-4, C-6, C-7, C-9, C-10, C-18, C-19, C-20; H-9/C-8, C-10, C-11, C-12, C-14, C-15; H-14/C-8, C-9, C-13, C-15, C-16 y H-17/C-13, C-15, C-16.

El espectro de RMN 1H también mostró la presencia de protones anoméricos que resuenan en δ 5,31, 5,45, 5,46, 5,48, 5,81 y 6,39; sugiriendo seis unidades de azúcar en su estructura. La hidrólisis enzimática proporcionó una aglucona que se identificó como esteviol mediante la comparación de co-CCF con un compuesto estándar. La hidrólisis ácida con H_2SO_4 al 5 % proporcionó glucosa que se identificó mediante comparación directa con muestras auténticas por

CCF. Los valores de RMN ^1H y ^{13}C para todos los protones y carbonos se asignaron basándose en las correlaciones COSY, HMQC y HMBC (Tabla 3).

Tabla 3. Datos de espectros de RMN ^1H y ^{13}C para el rebaudiósido X en $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$ ^{a-c}.

Posición	RMN ^{13}C	RMN ^1H :
1	40,3	0,75 t (13,2) 1,76 m
2	19,6	1,35 m 2,24 m
3	38,4	1,01 m 2,30 d (13,3)
4	44,3	---
5	57,4	1,06 d (12,8)
6	23,5	2,23 m 2,41 q ($\pm 13,2$)
7	42,6	1,41 m 1,80 m
8	41,2	---
9	54,3	0,91 d (7,7)
10	39,7	---
11	20,2	1,65 m 1,75 m
12	38,5	1,86 m 2,73 m
13	87,6	---
14	43,3	2,02 m 2,74 m
15	46,5	1,88 d (16,4) 2,03 m
16	153,3	---
17	104,9	4,90 s 5,69 s
18	28,2	1,32 s
19	176,9	---
20	16,8	1,38 s
1'	94,9	6,39 d (8,2)
2'	76,9	4,51 t (8,5)
3'	88,6	5,09 t (8,5)
4'	70,1	4,18 m
5'	78,4	4,13 m
6'	61,8	4,20 m 4,31 m
1''	96,2	5,46 d (7,1)

Posición	RMN ¹³ C	RMN ¹ H:
2"	81,4	4,13 m
3"	87,9	4,98 t (8,5)
4"	70,4	4,07 t (9,6)
5"	77,7	3,94 m
6"	62,6	4,19 m 4,32 m
1'''	104,8	5,48 d (7,7)
2'''	75,8	4,15 m
3'''	78,6	4,13 m
4'''	73,2	3,98 m
5'''	77,6	3,74 ddd (2,8, 6,4, 9,9)
6'''	64,0	4,27 m 4,51 m
1''''	103,9	5,45 d (7,5)
2''''	75,6	3,98 m
3''''	77,8	4,50 t (7,8)
4''''	71,3	4,14 m
5''''	78,0	3,99 m
6''''	62,1	4,20 m 4,32 m
1'''''	104,2	5,81 d (7,2)
2'''''	75,5	4,20 m
3'''''	78,4	4,20 m
4'''''	73,6	4,10 m
5'''''	77,8	3,90 ddd (2,8, 6,4, 9,9)
6'''''	64,0	4,32 m 4,64 d (10,3)
1''''''	104,1	5,31 d (8,0)
2''''''	75,5	3,95 m
3''''''	78,0	4,37 t (9,1)
4''''''	71,1	4,10 m
5''''''	78,1	3,85 ddd (1,7, 6,1, 9,9)
6''''''	62,1	4,10 m 4,32 m

^a Asignaciones hechas basándose en correlaciones COSY, HMQC y HMBC; ^b Los valores de los desplazamientos químicos están en δ (ppm); ^c Las constantes de acoplamiento están en Hz.

Basándose en los resultados de los datos de espectros de RMN, se concluyó que existen seis unidades de glucosilo. Una comparación cercana del espectro de RMN ¹H y ¹³C de Reb X con rebaudiósido D sugirió que Reb X también era un glucósido de esteviol que tenía tres residuos de glucosa unidos al hidroxilo C-13 como un sustituyente de glucotriosilo 2,3-ramificado y otra fracción de glucotriosilo 2,3-ramificado en la forma de un éster en C-19.

Las correlaciones COSY y HMBC clave sugirieron la ubicación del sexto resto de glucosilo en la posición C-3 del azúcar I.

Las constantes de acoplamiento grandes observadas para los seis protones anoméricos de los restos de glucosa en δ 5,31 (d, J=8,0 Hz), 5,45 (d, J=7,5 Hz), 5,46 (d, J=7,1 Hz), 5,48 (d, J=7,7 Hz), 5,81 (d, J=7,2 Hz) y 6,39 (d, J=8,2 Hz), sugirieron su orientación β como se informa para los glucósidos de esteviol. Basándose en los resultados de RMN y estudios de espectros de masas y en comparación con los valores de espectros de rebaudiósido A y rebaudiósido D, se asignó Reb X como (éster (2-O- β -D-glucopiranosil-3-O- β -D-glucopiranosílico) de ácido 13-[(2-O- β -D-glucopiranosil-3-O- β -D-glucopiranosil- β -D-glucopiranosil)oxi]ent kaur-16-en-19-oico.

Ejemplo 4: Evaluación del sabor de rebaudiósido X

Se estudiaron las propiedades de sabor de una muestra de Reb X frente a muestras de rebaudiósido A (Reb A) y rebaudiósido D (Reb D). Reb A se obtuvo de Cargill (lote n.º 1040) y Reb-D se obtuvo de PureCircle (lote n.º 11/3/08).

Las muestras se prepararon a 500 ppm para la evaluación de dulzor mediante la adición de masa compensada por humedad en una muestra de 100 ml de agua tratada con carbono y disoluciones de tampón cítrico.

El tampón cítrico se preparó mezclando ácido cítrico 1,171 g/l, citrato de sodio 0,275 g/l y benzoato de sodio 0,185 g/l con agua tratada con carbono, con un pH final de 3,22. Las mezclas se agitaron moderadamente a temperatura ambiente. La muestra de Reb X se evaluó después frente a las dos muestras control de Reb A y Reb D en agua y tampón cítrico a temperatura ambiente (TA) y a 4 °C en un baño de hielo por un catador experto para cualquier determinación de calidad de sabor usando el método controlado de sabor de multisorbo y tragar, mostrado a continuación:

1. Tomar el primer sorbo (~1,8 ml) del control y tragar. Esperar durante 15-25 s, luego tomar un segundo sorbo del control y esperar durante 15-25 s.
2. Tomar el primer sorbo de la muestra experimental, esperar durante 15-25 s, luego tomar un segundo sorbo. Comparar con el segundo sorbo del control.
3. Repetir las etapas n.º 1 y 2 para el tercer y cuarto sorbos del control y muestras experimentales para confirmar el resultado inicial.

Discusión:

Los resultados de la evaluación de sabor de las muestras de Reb X frente a las muestras control de Reb A y Reb D a 500 ppm en tampón cítrico (CB) a 4 °C y a TA se describen en la Tabla 4.

Tabla 4

Muestra	Propiedades de sabor
Reb A (temperatura ambiente)	Inicio de dulzor retrasado, retrogusto dulce persistente significativo, sabor residual de regaliz y amargo.
Reb X (temperatura ambiente)	Sabor dulce limpio. Perfil de dulzor amplio y completo. Retrogusto persistente con dulzor moderado similar al aspartamo. Sin sabor residual amargo o a regaliz. Perfil temporal mucho mejor que Reb A o Reb D.
	Perfil temporal de dulzor suave y amplio y calidad similar a la sacarosa.
Reb D (ambiente temperatura)	Inicio de dulzor retrasado, menor persistencia de dulzor comprado con Reb A, sin sabor residual amargo.
Reb A (4 °C)	Calidad de sabor similar a Reb A a temperatura ambiente, pero significativamente más dulce
Reb X (4 °C)	Calidad de sabor similar a Reb X a temperatura ambiente
Reb D (4 °C)	Calidad de sabor similar a Reb D a temperatura ambiente, pero significativamente más dulce

La calidad de sabor de Reb X a temperatura ambiente y a 4 °C fue similar. La calidad del sabor de Reb X fue mucho mejor que Reb A o Reb D. Reb X no mostró una calidad de sabor similar al azúcar puro, sino que más bien contenía un perfil temporal dulce más amplio o similar a grasa y menos persistencia de dulzor que el de Reb A. Similar a Reb

D, Reb X no tenía las notas de astringencia o de intenso dulzor (profundidad) y amargor en comparación con el Reb A en un sistema de tampón citrato.

Ejemplo 5: Estudios de solubilidad de Reb X en agua tratada con carbono y tampón citrato

Las muestras usadas para evaluar las propiedades de sabor en el Ejemplo 2 también se usaron para los estudios de solubilidad. A concentraciones de 500 ppm en tampón citrato, la prueba de solubilidad inicial reveló que Reb X tiene una solubilidad similar, limitada, pero significativamente mayor que Reb D y significativamente menos solubilidad que Reb A.

Pruebas de solubilidad adicionales revelaron los datos detallados de concentración y tiempo para solubilizar, como se muestra en la Tabla 5:

Tabla 5

Concentración de Reb X en el sistema matriz	Tiempo estimado hasta la solubilización (minutos)
0,01 % en agua tratada con carbono	15
0,02 % en agua tratada con carbono	25
0,04 % en agua tratada con carbono	33
0,05 % en agua tratada con carbono	39
0,075 % en agua tratada con carbono	55
0,10 % en agua tratada con carbono	106
0,15 % en agua tratada con carbono	Insoluble después de 20 horas
0,01 % en tampón citrato	25
0,02 % en tampón citrato	25
0,04 % en tampón citrato	35
0,05 % en tampón citrato	42
0,075 % en tampón citrato	55
0,10 % en tampón citrato	106
0,15 % en tampón citrato	Insoluble después de 20 horas

Ejemplo 6: Determinación de isodulzor de Reb X

Se evaluaron los niveles de isodulzor de Reb X en un sistema de tampón cítrico a temperatura ambiente y 4 °C. Se preparó una disolución madre de 600 ppm de Reb X mediante la adición de una masa de 0,15 g en una muestra de 250 ml de disolución de tampón cítrico (CB). La mezcla se agitó moderadamente a temperatura más cálida (hasta aprox. 52 °C) en un agitador calentado durante aproximadamente 15-20 minutos y luego se enfrió. El tampón cítrico se preparó mediante la adición de 1,6 g de ácido cítrico, 0,6 g de citrato de potasio y 0,253 g de benzoato de sodio en 1 l de agua tratada con carbono. El pH de la mezcla fue 3,1. Se prepararon siete disoluciones de Reb X diluidas a 12,5, 25, 50, 100, 200, 300, 400 y 500 ppm mediante la adición de 2,08, 4,17, 8,33, 16,67, 25,00, 33,33 y 41,67 ml de una disolución madre de Reb X, respectivamente, en cada disolución de 50 ml de CB. Los controles del 0,75 %, 2 %, 4 %, 6 %, 8 %, 10 % y 15 % de equivalencia de sacarosa (ES) también se prepararon mediante la adición de azúcar (p/v) en el CB. Las mezclas se agitaron moderadamente y después estaban listas para la prueba de determinación de isodulzor. Las muestras de Reb X se evaluaron entonces frente a las muestras control de azúcar en tampón cítrico a temperatura ambiente (TA) y a 4 °C (en un baño de hielo) por un catador experto para una determinación del isodulzor usando el método controlado de sabor de multisorbos y tragar. Los resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Concentración de Reb X (ppm)	Equivalencia de dulzor estimada en % en tampón cítrico a TA	Equivalencia de dulzor estimada en % en tampón cítrico a 4 °C
12,5	0,5	0,75
25	1,0-1,5	1,5
50	3,25-3,75	3,0-3,5

Concentración de Reb X (ppm)	Equivalencia de dulzor estimada en % en tampón cítrico a TA	Equivalencia de dulzor estimada en % en tampón cítrico a 4 °C
100	5,0	5,5
200	8,0	8,0
300	12,0	11,0-12,0
400	14,0-14,5	14,0-14,5
500	15,5-16,0	15,5-16,0
600	16,5-17,0	16,5-17,0

Discusión

- 5 Se encontró que la muestra de Reb X al 0,06 % (p/v) era muy soluble y clara (incolora) en tampón cítrico a hasta 52 °C durante aprox. 15-20 minutos. No se detectaron sabores residuales a ninguna concentración de Reb X en CB a 4 °C, excepto al menos a aprox.

- 10 300 ppm que marcadamente tenía una persistencia de dulzor más larga. En todas las concentraciones se detectó una calidad de sabor de dulzor agradable con un leve retraso de inicio de dulzor y sin amargor. A pesar de la sensación en la boca más fuerte o efecto de textura (como jarabe, más espeso) a aprox. 15 % de sacarosa, fue difícil determinar los niveles de isodulzor para al menos 400 ppm de Reb X debido a su sensación en boca más fina, pero perfil temporal de dulzor de más impacto y más amplio, así como su persistencia dulce significativa.

- 15 No hubo diferencia de intensidad de dulzor significativa entre TA y 4 °C del intervalo de concentración de Reb X basado en la comparación directa con la sacarosa control a temperaturas similares. Dos pruebas repetidas que comparan concentraciones de Reb X de 50, 100, 200, 300, 400 y 500 ppm a TA y 4 °C confirmaron estos resultados iniciales.

Ejemplo 7: Formulaciones de bebida

- 20 Té negro saborizado Las propiedades de sabor de una bebida de té negro de cero calorías saborizada que contenía Reb A a una concentración de 250 ppm se compararon con una bebida de té negro de cero calorías saborizada con Reb X a una concentración de 250 ppm comparable. Se determinó que la bebida que contenía Reb X era mucho más limpia en el acabado con menos persistencia de dulzor y un perfil de dulzor general más robusto.

- 25 Agua mejorada: Las propiedades de sabor de una bebida de agua mejorada de cero calorías que contenía Reb A a una concentración de 200 ppm se comparó con una bebida de agua mejorada de cero calorías que contenía Reb X a una concentración de 200 ppm comparable. La bebida que contenía Reb X fue más limpia en el acabado y tuvo una persistencia de dulzor reducida y una calidad de sabor de dulzor general más robusta.

- 30 Bebida gasificada con sabor a naranja Los niveles de Reb X se evaluaron en una base de bebida gasificada con sabor a naranja de cero calorías para determinar el efecto de aumentar el dulzor. Se prepararon muestras de la bebida gasificada con sabor a naranja con Reb X en cantidades entre 400 y 750 ppm (en incrementos de 50 ppm). Todas las muestras tenían un sabor significativamente mejor que las formulaciones que contenían Reb A comparables que produjeron perfiles más limpios con intensidad de dulzor aumentada y sin característica de retrogusto negativa. Se encontró que las muestras que tenían Reb X a 500 ppm y 550 ppm eran las más cercanas en nivel de dulzor a una formulación de bebida gasificada con sabor a naranja edulcorada con jarabe de maíz rico en fructosa de 11,5 Brix.

Ejemplo 8: Dulzor frente a concentración de Reb X

- 40 Se prepararon disoluciones de sacarosa al 2,5 %, 5,0 %, 7,5 % y 10,0 % en agua neutra (pH 7,0) y acidificada (pH 3,2) como muestras de referencia. Se prepararon disoluciones que contenían Reb X (98 % de pureza) para igualar el dulzor de cada referencia de sacarosa en agua neutra y acidificada. Las muestras fueron probadas y verificadas por un panel de catadores expertos en agua a temperatura ambiente.

45 **Tabla 7**

Equivalente de dulzor (ED)	2,5 %	5,0 %	7,5 %	10,0 %
Concentración de Reb X (ppm)	48 (Referencia)	132	254	422
Factor de dulzor (FD)	521	380	295	237

Ejemplo 9: Comparación sensorial de Reb X y Reb A

Para comparar los atributos sensoriales entre Reb X y Reb A, se prepararon muestras iso-dulces que tenían dulzor equivalente a sacarosa al 8 % con agua filtrada como se muestra en la Tabla 8. Se usó una disolución de azúcar al 8 % en agua a temperatura ambiente como control.

Tabla 8

Ingrediente	Formulación de Reb A (porcentaje en peso de ingrediente)	Formulación de Reb X (porcentaje en peso de ingrediente)
Agua	99,95	99,95
Reb A (97 % en base seca)	0,0510	0
Reb X (98 % en base seca)	0	0,0423
Total	100 %	100 %

También se prepararon disoluciones acidificadas de 250 ppm de ácido cítrico (pH 3,2) que contenían la misma concentración de Reb X y Reb A que se indica en la Tabla 8. Se usó una disolución de azúcar al 8 % en la disolución acidificada como control.

Las muestras preparadas con agua filtrada fueron evaluadas por 34 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras preparadas con agua acidificada se evaluaron por 23 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras se dieron a los miembros del panel secuencialmente y codificadas con números de tres dígitos. El orden de presentación de las muestras se aleatorizó para evitar sesgo de orden de presentación. Se proporcionaron agua y galletas sin sal para limpiar el paladar. Se les pidió a los miembros del panel que clasificaran diferentes atributos, que incluían el inicio de dulzor, dulzor total, dulzor robusto, amargor, acidez, nota de hojas, regaliz, astringencia, sensación en boca, sensación envolvente en boca, persistencia dulce y persistencia amarga. Las muestras se clasificaron en una escala de cero (0) a diez (10), indicando cero el inicio inmediato, sin intensidad, viscosidad acuosa/baja o pico muy agudo, e indicando diez el inicio muy retrasado, alta intensidad, viscosidad espesa/alta o pico muy redondo. Se usó ANOVA unidireccional de un único factor para analizar los resultados sensoriales, donde $\alpha=0,05$. Los resultados se muestran en las FIG. 11 y 12.

Discusión

Aunque Reb A y Reb X presentaron intensidad de dulzor similar, las muestras de agua filtrada (FIG. 11) mostraron una percepción reducida del amargor, astringencia y persistencia amarga en comparación con Reb A. En agua acidificada, la percepción de dulzor más alta de Reb X sobre Reb A es significativa (FIG. 12). Reb X también mostró un inicio de dulzor más rápido, sabor no dulce reducido (amargor, agrio, astringencia) y persistencia amarga.

Ejemplo 10: Comparación sensorial de Reb X y otros edulcorantes no calóricos Mezclas de Reb X y otro edulcorante no calórico

Para estudiar la interacción entre Reb X y otros ingredientes naturales, Reb X se mezcló con Reb B, Reb D, Reb A, NSF-02 (PureCircle), Mogrósido V (Mog) y eritritol en varias concentraciones (Tabla 9) en agua acidificada y se realizaron evaluaciones sensoriales. El objetivo principal de este estudio era evaluar la mejora en el perfil de dulzor, que incluye intensidad de dulzor en presencia de otro coingrediente/edulcorante.

Tabla 9

Muestra	RebX (ppm)	RebB (ppm)	RebD (ppm)	RebA (ppm)	Mog (ppm)	NSF02 (ppm)	Eritritol (%)
1	300						
2	300	100					
3	300	50					
4	300	50	50				
5	300		100				
6	200		100	100			
7							

Muestra	RebX (ppm)	RebB (ppm)	RebD (ppm)	RebA (ppm)	Mog (ppm)	NSF02 (ppm)	Eritritol (%)
8	200				200		
9	300				100		
10	300					25	
11	300					100	
12	300						1 %
13	300						2 %

Las muestras edulcoradas que contenían Reb X y Reb B fueron evaluadas por 13 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras edulcoradas que contenían Reb X y NSF-02 fueron evaluadas por 11 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras edulcoradas que contenían Reb X y mogrócido V fueron evaluadas por 9 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras edulcoradas que contenían Reb X y eritritol fueron evaluadas por 12 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. En todos los casos, las muestras se dieron a los miembros del panel secuencialmente y codificadas con números de tres dígitos. El orden de presentación de las muestras se aleatorizó para evitar sesgo de orden de presentación. Se proporcionaron agua y galletas sin sal para limpiar el paladar. Se les pidió a los miembros del panel que clasificaran diferentes atributos, que incluían el inicio de dulzor, dulzor total, dulzor robusto, amargor, acidez, nota de hojas, regaliz, astringencia, sensación en boca, sensación envolvente en boca, persistencia dulce y persistencia amarga. Las muestras se clasificaron en una escala de cero (0) a diez (10), indicando cero el inicio inmediato, sin intensidad, viscosidad acuosa/baja o pico muy agudo, e indicando diez el inicio muy retrasado, alta intensidad, viscosidad espesa/alta o pico muy redondo. Se usó ANOVA unidireccional de un único factor para analizar los resultados sensoriales, donde $\alpha=0,05$. Los resultados se muestran en las **FIG. 13 - 16**.

Discusión

Las mezclas Reb X/Reb B mostraron un dulzor aumentado (es decir, sinergia) en comparación con Reb X solo (**FIG. 14**). La mezcla Reb X/Reb B también mostró un perfil de dulzor más redondo con mejora en la intensidad de dulzor, inicio y percepción de amargor en comparación con Reb X solo.

Las mezclas Reb X/NSF-02 tenían un perfil de sabor redondo general (**FIG. 13**). 25 ppm de NSF-02 muestra una leve mejora en el perfil de dulzor general sobre Reb X solo, pero tuvo poco impacto en otros atributos. La mezcla Reb X/NSF-02 con 100 ppm de NSF-02 tuvo inicio retrasado de dulzor y un leve aumento en la intensidad de dulzor.

Las mezclas Reb X/mogrócido V tenían mayor astringencia, acidez y sensación envolvente en boca en comparación con otras mezclas evaluadas (**FIG. 15**). Mayores niveles de mogrócido V aumentaron el dulzor y persistencia del dulzor.

Las mezclas Reb X/eritritol tenían un perfil de sabor redondo general (**FIG. 16**). Las mezclas tenían acidez reducida, amargor reducido, astringencia reducida y persistencia amarga reducida en comparación con Reb X solo. A niveles por encima de 1 % (en peso), el eritritol proporciona dulzor adicional e inicio de dulzor más temprano.

Mezclas de Reb X y otros dos edulcorantes no calóricos

Se prepararon tres conjuntos de las siguientes formulaciones:

Formulación 1 300 ppm de Reb X

Formulación 2 300 ppm de Reb X y 100 ppm de Reb A

Formulación 3 300 ppm de Reb X y 100 ppm de Reb D

Todas las muestras se prepararon en agua acidificada. Las muestras edulcoradas fueron evaluadas por 7 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras se dieron a los miembros del panel secuencialmente y codificadas con números de tres dígitos. El orden de presentación de las muestras se aleatorizó para evitar sesgo de orden de presentación. Se proporcionaron agua y galletas sin sal para limpiar el paladar. Se les pidió a los miembros del panel que clasificaran diferentes atributos, que incluían el inicio de dulzor, dulzor total, dulzor robusto, amargor, acidez, nota de hojas, regaliz, astringencia, sensación en boca, sensación envolvente en boca, persistencia dulce y persistencia amarga. Las muestras se clasificaron en una escala de cero (0) a diez (10), indicando cero el inicio inmediato, sin intensidad, viscosidad acuosa/baja o pico muy agudo, e indicando diez el inicio muy retrasado, alta

intensidad, viscosidad espesa/alta o pico muy redondo. Se usó ANOVA unidireccional de un único factor para analizar los resultados sensoriales, donde $\alpha=0,05$. Los resultados se muestran en la **FIG. 17**.

Discusión

Tanto la formulación 2 (Reb X y Reb A) como la formulación 3 (Reb X y Reb D) mostraron un mayor dulzor total y perfil de dulzor general (pico de dulzor) en comparación con Reb X solo. Además, tanto la formulación 2 como la 3 mostraron nota de hoja disminuida en comparación con Reb X solo. La formulación 3 mostró una mayor mejora en la intensidad de dulzor, perfil de dulzor general, persistencia amarga y persistencia dulce.

Mezclas de Reb X y otros tres edulcorantes no calóricos

Se prepararon tres conjuntos de las siguientes formulaciones:

Formulación 1 300 ppm de Reb X,

Formulación 2 200 ppm de Reb X, 100 ppm de Reb A y 100 ppm de Reb D

Formulación 3 300 ppm de Reb X, 50 ppm de Reb B y 50 ppm de Reb D.

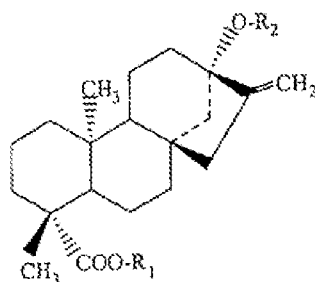
Todas las muestras se prepararon en agua acidificada. Las muestras edulcoradas fueron evaluadas por 11 miembros del panel semientrenados a temperatura ambiente. Las muestras se dieron a los miembros del panel secuencialmente y codificadas con números de tres dígitos. El orden de presentación de las muestras se aleatorizó para evitar sesgo de orden de presentación. Se proporcionaron agua y galletas sin sal para limpiar el paladar. Se les pidió a los miembros del panel que clasificaran diferentes atributos, que incluían el inicio de dulzor, dulzor total, dulzor robusto, amargor, acidez, nota de hojas, regaliz, astringencia, sensación en boca, sensación envolvente en boca, persistencia dulce y persistencia amarga. Las muestras se clasificaron en una escala de cero (0) a diez (10), indicando cero el inicio inmediato, sin intensidad, viscosidad acuosa/baja o pico muy agudo, e indicando diez el inicio muy retrasado, alta intensidad, viscosidad espesa/alta o pico muy redondo. Se usó ANOVA unidireccional de un único factor para analizar los resultados sensoriales, donde $\alpha=0,05$. Los resultados se muestran en la **FIG. 18**.

Discusión

Tanto la formulación 2 (Reb X, Reb A y Reb D) como la formulación 3 (Reb X, Reb B y Reb D) mostraron un mayor inicio de dulzor, perfil de dulzor general (pico de dulzor) y persistencia disminuida (persistencia amarga y dulce) en comparación con Reb X solo. La formulación 2, que tenía menor contenido de Reb X en comparación con las formulaciones 1 y 3, mostró una mayor mejora en el perfil de dulzor general y la persistencia.

REIVINDICACIONES

1. Una bebida que comprende rebaudiósido X en una cantidad desde 100 ppm hasta 600 ppm.
- 5 2. La bebida de la reivindicación 1, en donde el rebaudiósido X está presente en una cantidad desde 100 ppm hasta 500 ppm.
3. La bebida de la reivindicación 1, en donde el rebaudiósido X está presente en una cantidad desde 100 ppm hasta 400 ppm.
- 10 4. La bebida de la reivindicación 1, en donde el rebaudiósido X está presente en una cantidad desde 400 ppm hasta 600 ppm.
5. La bebida de la reivindicación 1, que comprende además al menos un edulcorante adicional.
- 15 6. La bebida de la reivindicación 1, que comprende además al menos un ingrediente funcional seleccionado del grupo que consiste en vitaminas, minerales, antioxidantes, conservantes, glucosamina, polifenoles y combinaciones de los mismos.
- 20 7. La bebida de la reivindicación 1, en donde la bebida es una bebida carbonatada seleccionada del grupo que consiste en cola, bebida gasificada con sabor a lima-limón, bebida gasificada con sabor a naranja, bebida gasificada con sabor a uva, bebida gasificada con sabor a fresa, bebida gasificada con sabor a piña, ginger ale, refrescos y cerveza de raíz; o una bebida no carbonatada seleccionada del grupo que consiste en zumo de frutas, zumo con sabor a frutas, bebidas de zumo, néctares, zumo de verduras y hortalizas, zumo con sabor a verduras y hortalizas, bebidas deportivas, bebidas energéticas, bebidas de agua mejoradas, agua mejorada con vitaminas, bebidas que son casi agua, agua de coco, bebidas de tipo té, café, bebida de cacao, bebida que contiene componentes lácteos, bebidas que contienen extractos de cereales y batidos de fruta.
- 25 8. La bebida de la reivindicación 1, en donde la bebida comprende entre 200 ppm y 500 ppm de Reb X, en donde la matriz líquida de la bebida se selecciona del grupo que consiste en agua, agua acidificada, ácido fosfórico, tampón fosfato, ácido cítrico, tampón citrato, agua tratada con carbono y combinaciones de los mismos.
- 30



Nombre de compuesto	R ₁ (C-19)	R ₂ (C-13)
1. Esteviol	H	H
2. Esteviolmonósido	H	β-Glc
3. Rubusósido	β-Glc	β-Glc
4. Esteviolbiósido	H	β-Glc-β-Glc(2→1)
5. Esteviósido	β-Glc	β-Glc-β-Glc(2→1)
6. Rebaudiósido A	β-Glc	β-Glc-β-Glc(2→1) β-Glc(3→1)
7. Rebaudiósido B	H	β-Glc-β-Glc(2→1) β-Glc(3→1)
8. Rebaudiósido C (Dulcósido B)	β-Glc	β-Glc-α-Rha(2→1) β-Glc(3→1)
9. Rebaudiósido D	β-Glc-β-Glc(2→1)	β-Glc-β-Glc(2→1) β-Glc(3→1)
10. Rebaudiósido E	β-Glc-β-Glc(2→1)	β-Glc-β-Glc(2→1)
11. Rebaudiósido F	β-Glc	β-Glc-β-Xyl(2→1) β-Glc(3→1)
12. Dulcósido A	β-Glc	β-Glc-α-Rha(2→1)

FIG. 1

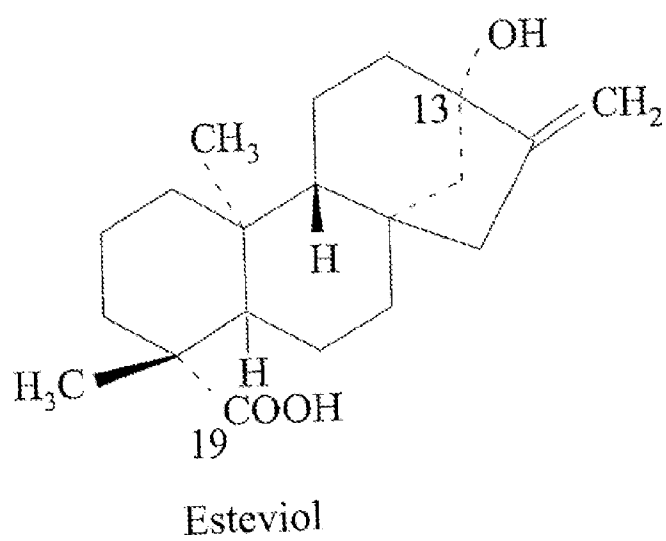
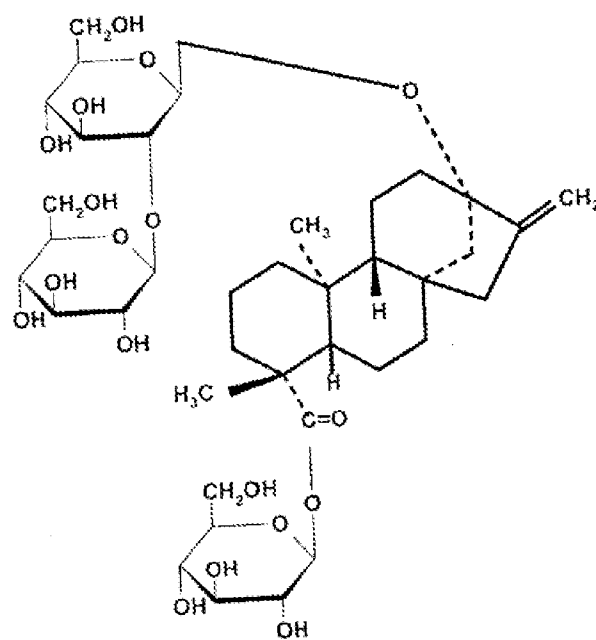
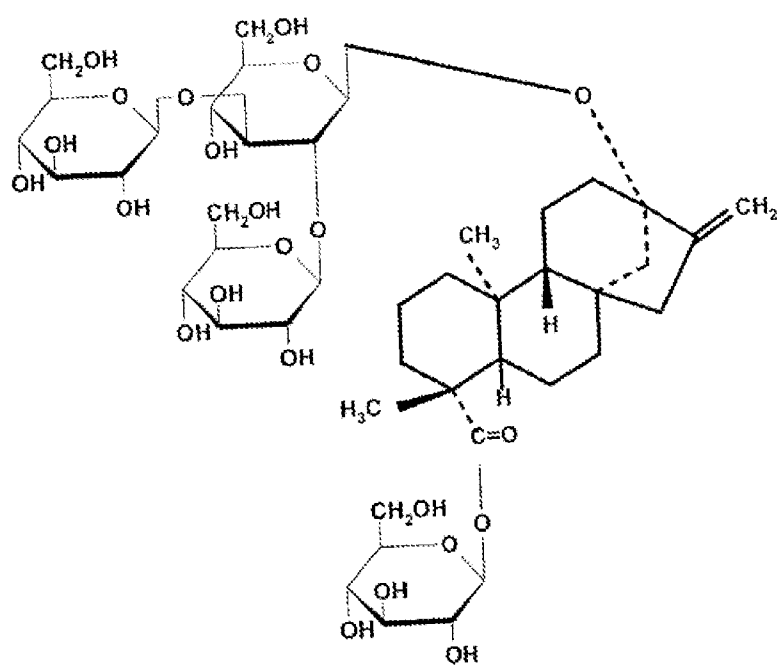


FIG. 2A



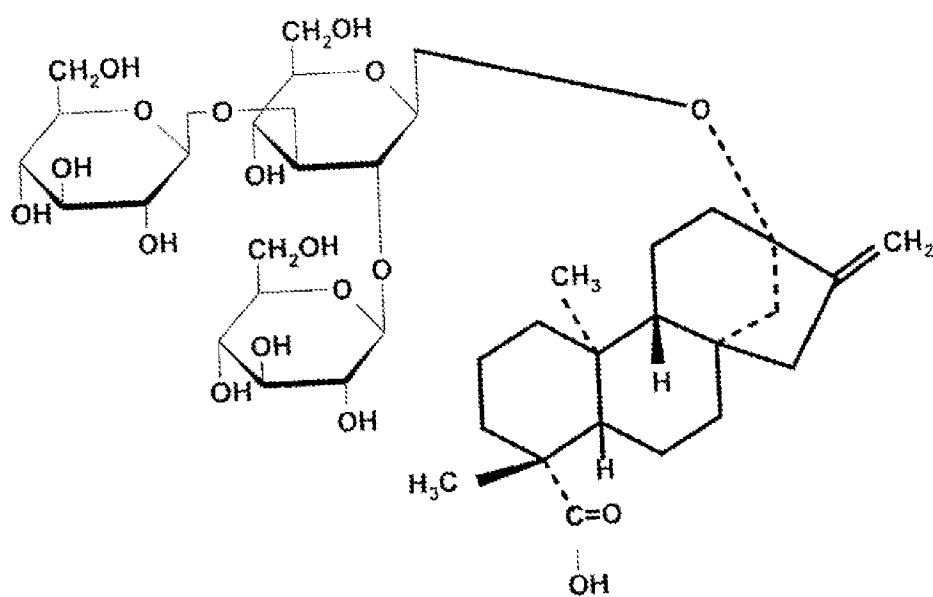
Esteviósido

FIG. 2B



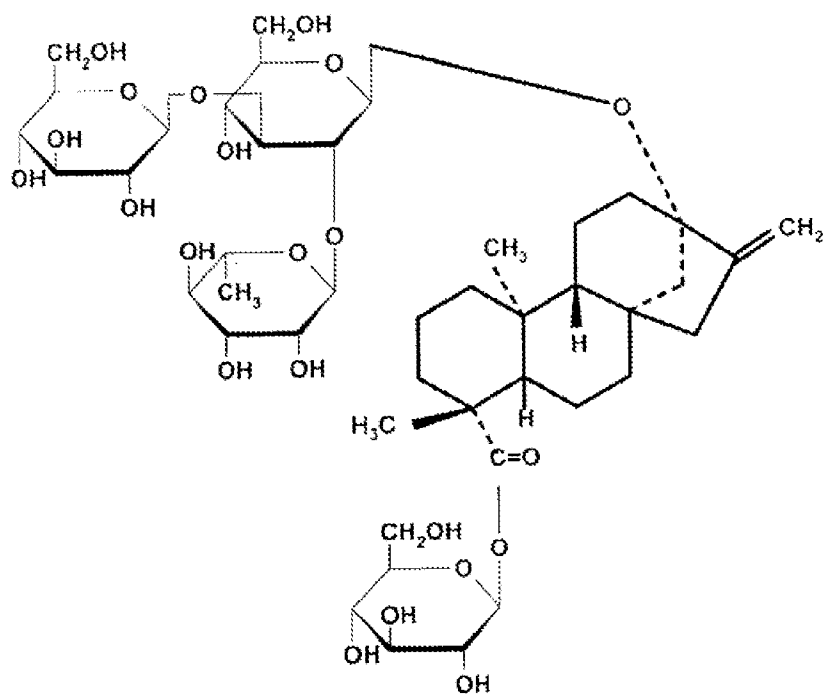
Rebaudiósido A

FIG. 2C



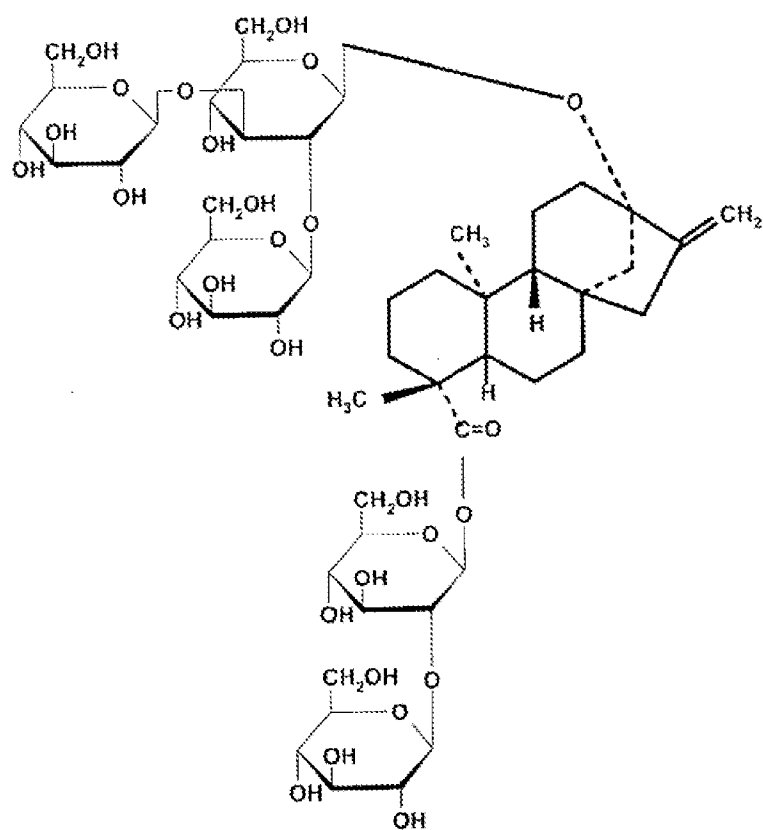
Rebaudiósido B

FIG. 2D



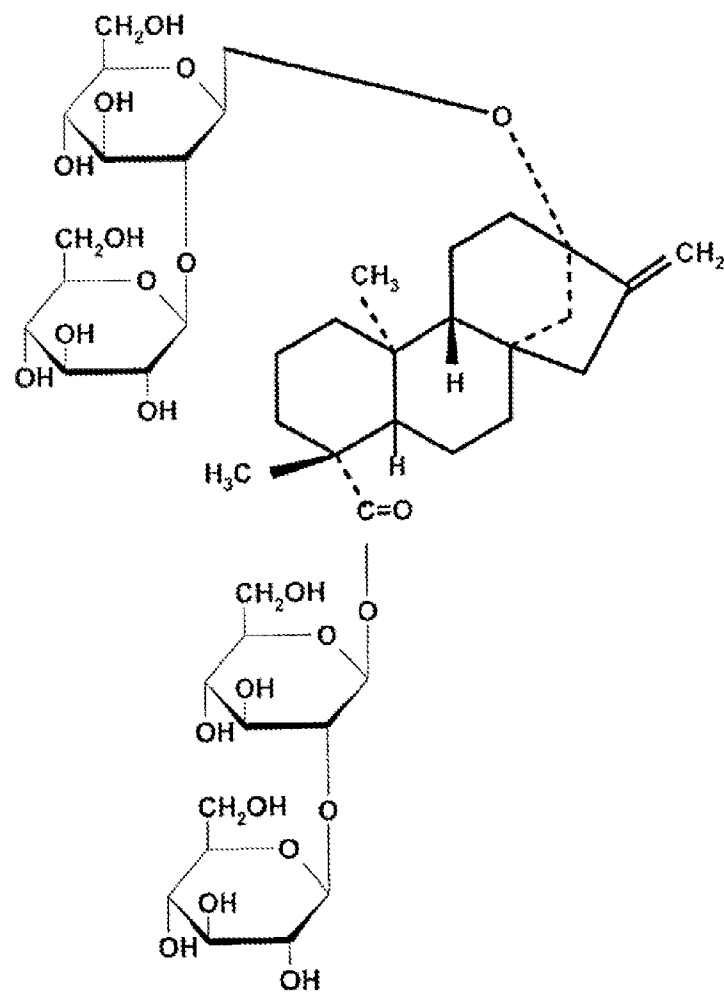
Rebaudiósido C

FIG. 2E



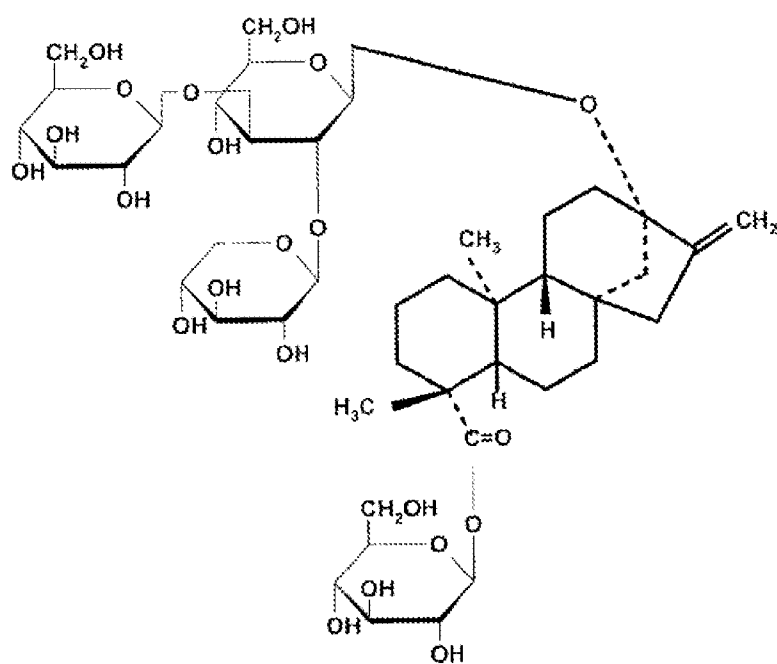
Rebaudiósido D

FIG. 2F



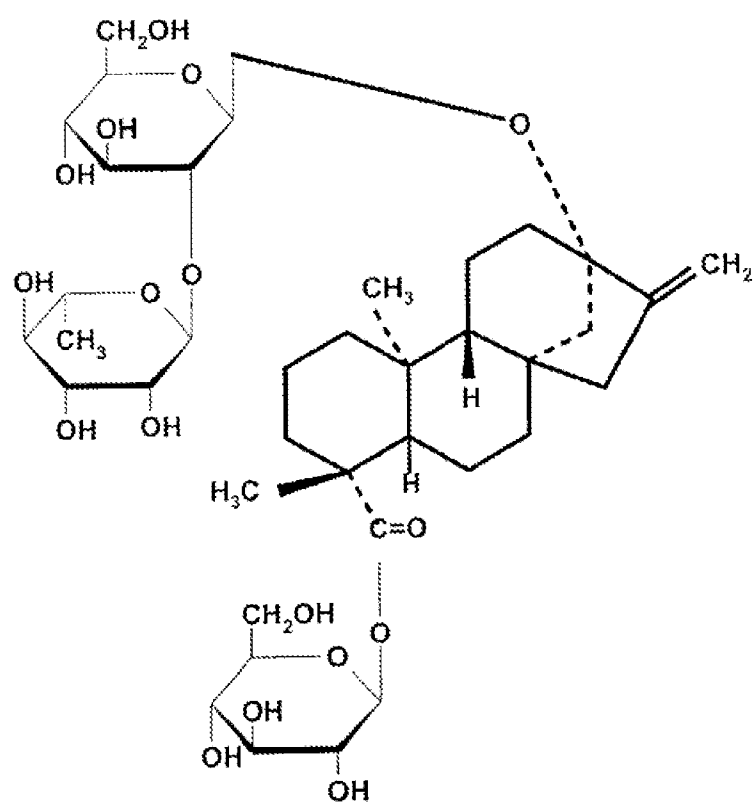
Rebaudiósido E

FIG. 2G



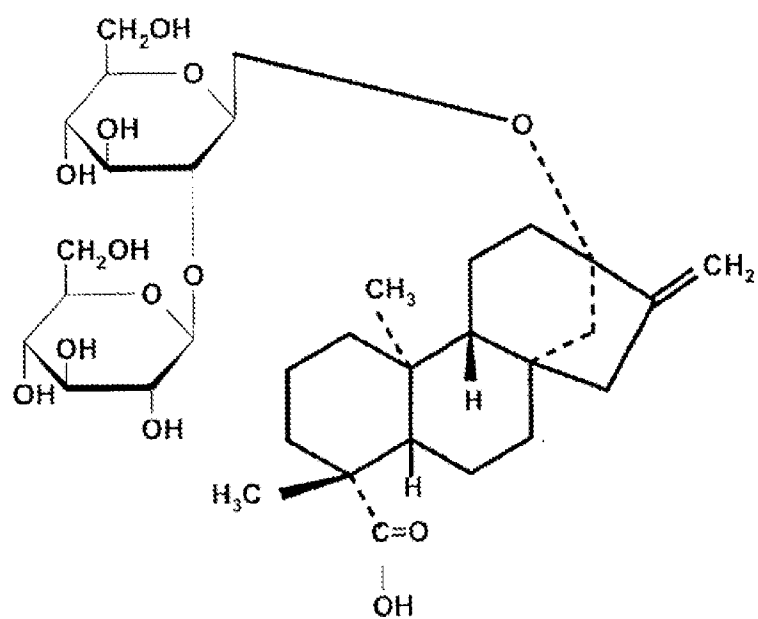
Rebaudiósido F

FIG. 2H



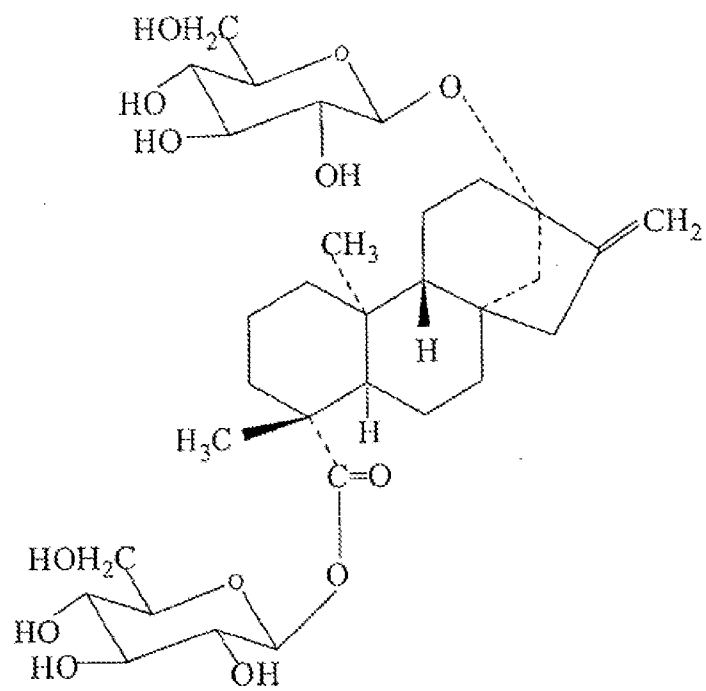
Dulcósido A

FIG. 2I



Esteviolbiónido

FIG. 2J



Rubosósido

FIG. 2K

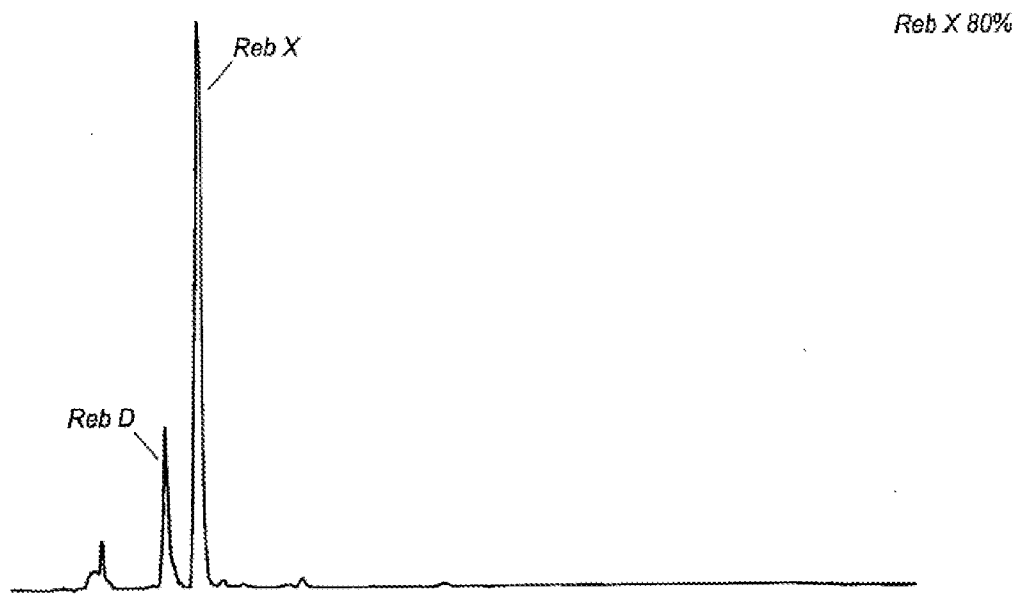


FIG. 3A

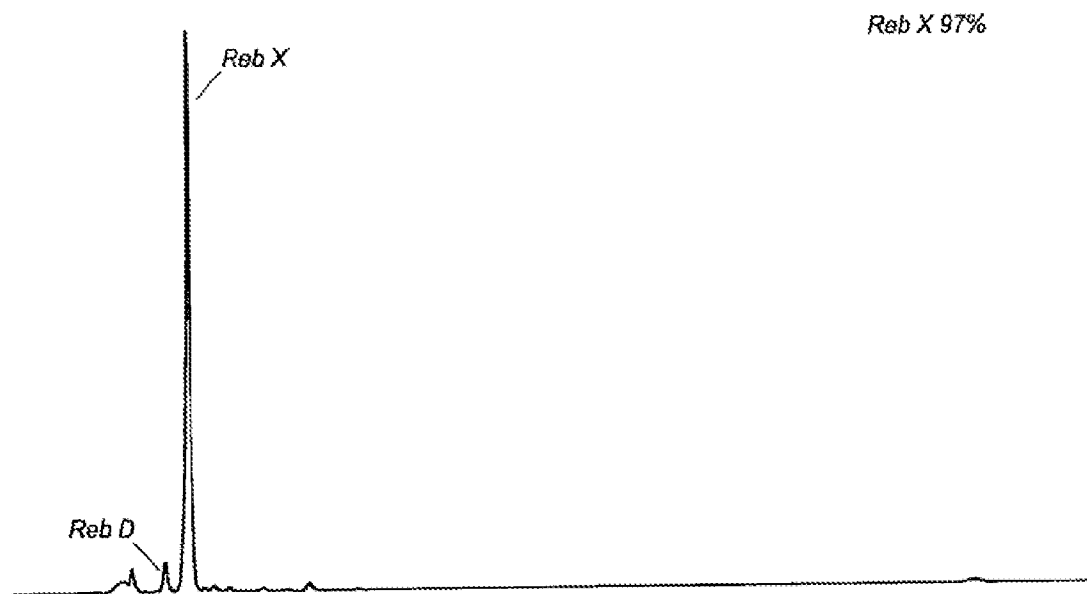


FIG. 3B

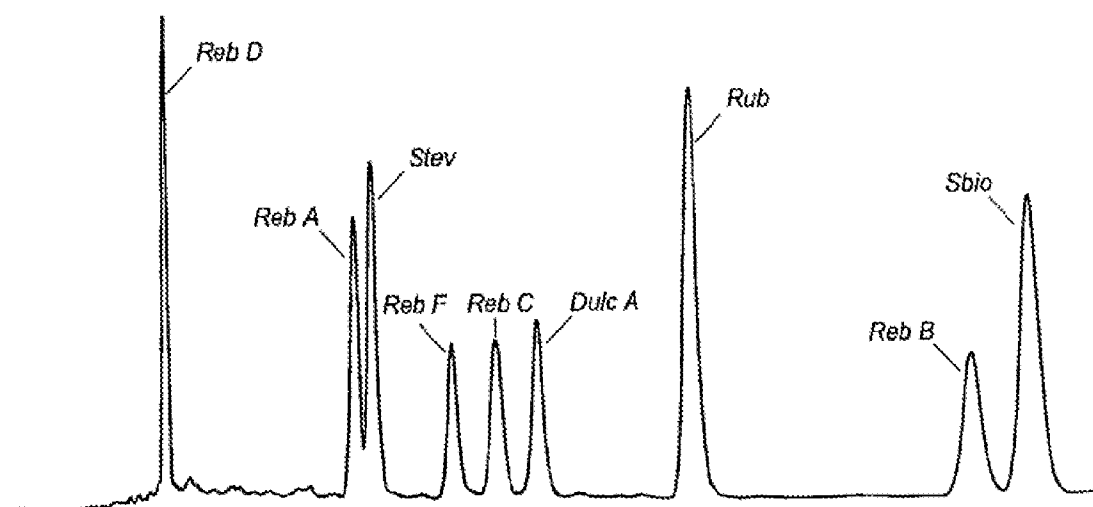


FIG. 4

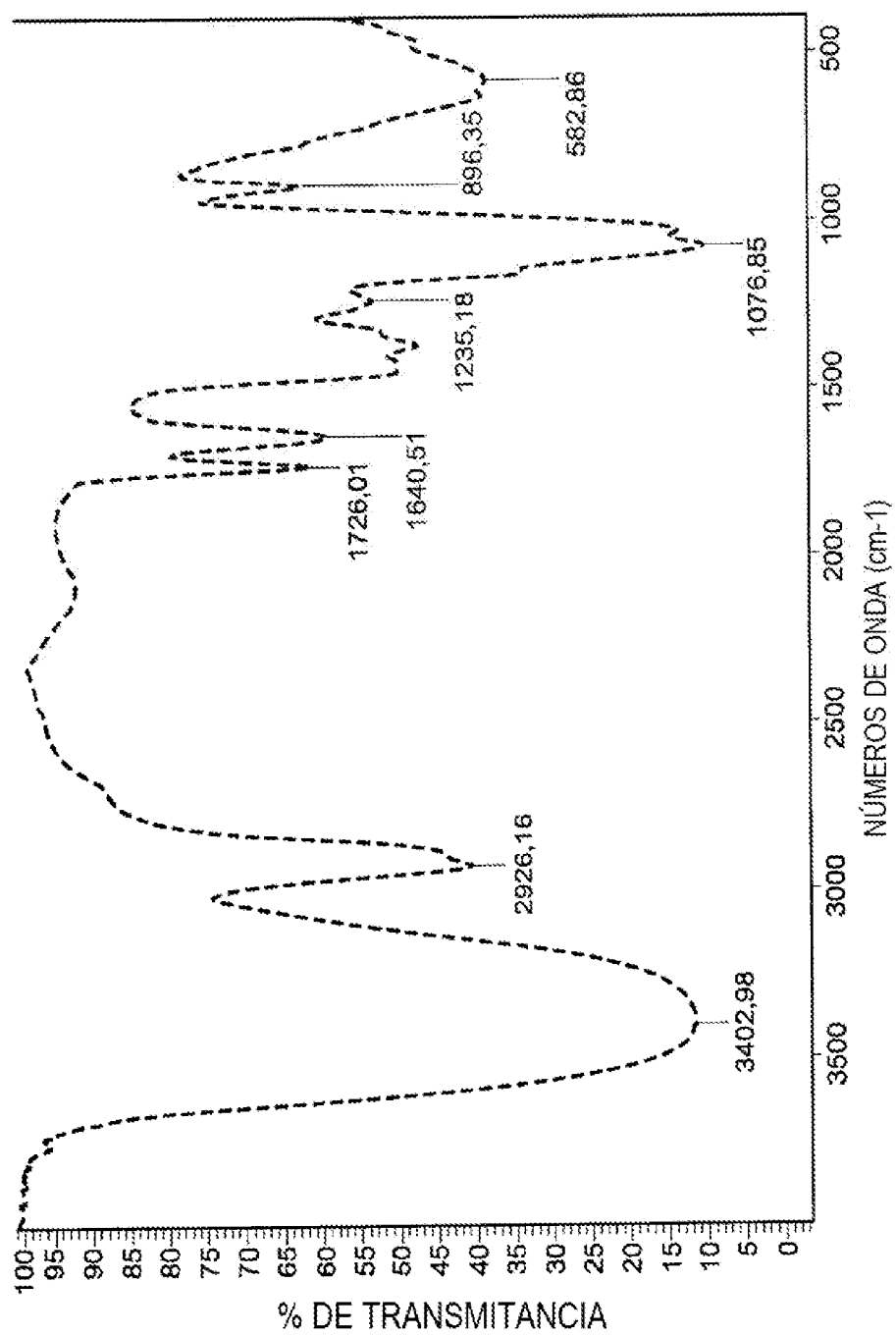


FIG. 5

31 de enero de 2012

VSPC-3166-189G

(arriba: barrido completo; abajo: detalle del intervalo de masas relevante)

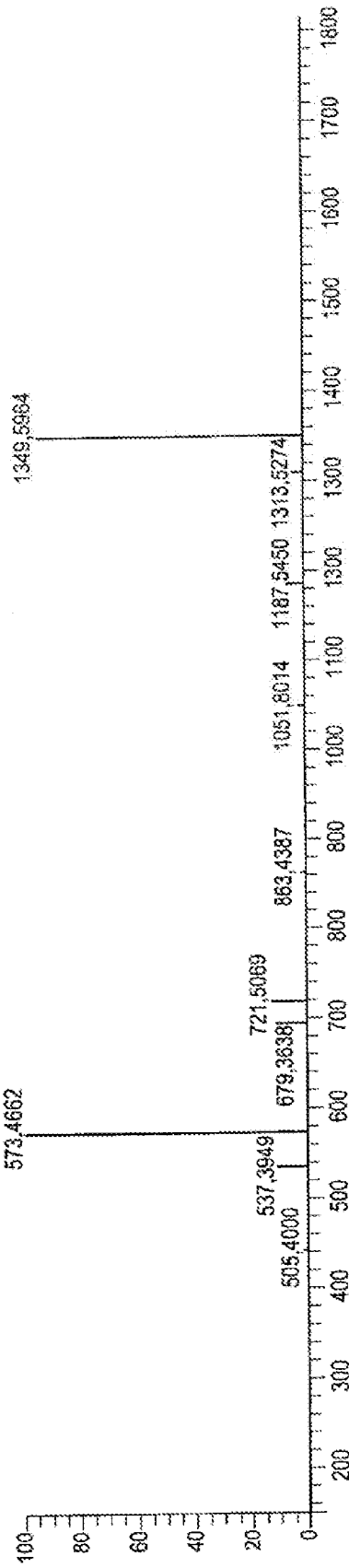
E:\Coca-Cola\20 12\013112\VSPC-3166-189G

31/01/2012 10:06:34 AM iny. de 50 ul

en 2.2:1 de ACN: MeOH: H2O

VSPC-3166-189G #6-18 RT: 0.08-0.20 AV: 13 NL: 6.39E6

T: FTMS + p ESI Completo ms [150.00-1800.00]



Asignaciones de picos confirmatorios:

m/z	fórmula	r+db	error de medición (mmu)	asignación
1308.5703	C ₅₈ H ₉₄ O ₃₃ N	10,5	+0,040	[M+NH ₄] ⁺
1313.5274	C ₅₈ H ₉₀ O ₃₃ Na	11,5	+1,744	[M+Na] ⁺
1349.5964	C ₅₈ H ₉₇ O ₃₃ N ₂	11,5	+0,409	[M+NH ₄ +CH ₃ CN] ⁺

La mezcla de disolvió y diluyó en 22:1 de metanol acetona en agua. FIG. 6A

31 de enero de 2012

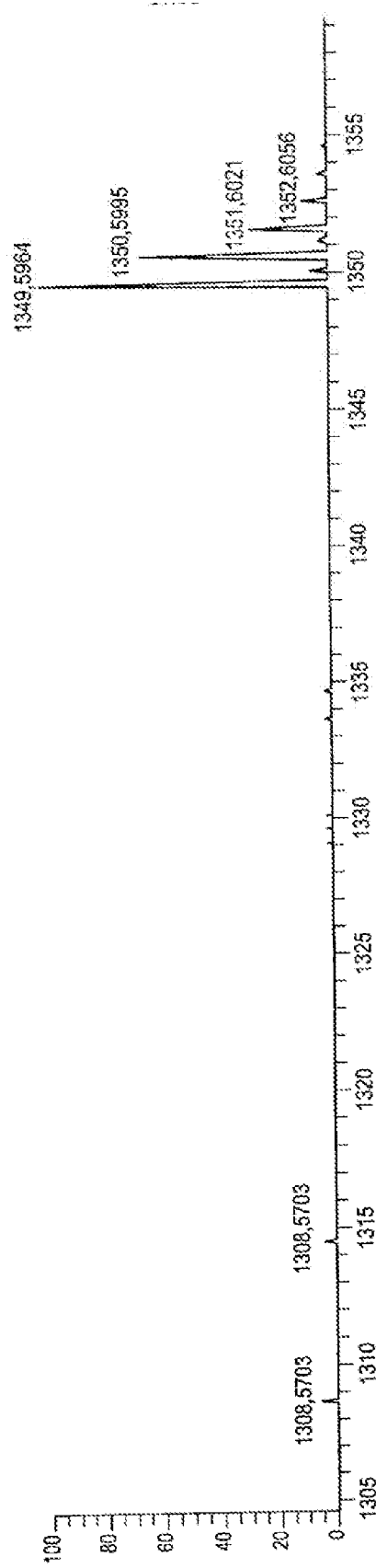
VSPC-3166-189G

(arriba: barrido completo; abajo: detalle del intervalo de masas relevante)

E:\Coca-Cola\20 12\013112\VSPC-3116-189G

31/01/2012 10:06:34 AM iny. de 50 ul

en 2.2:1 de ACN: MeOH: H2O

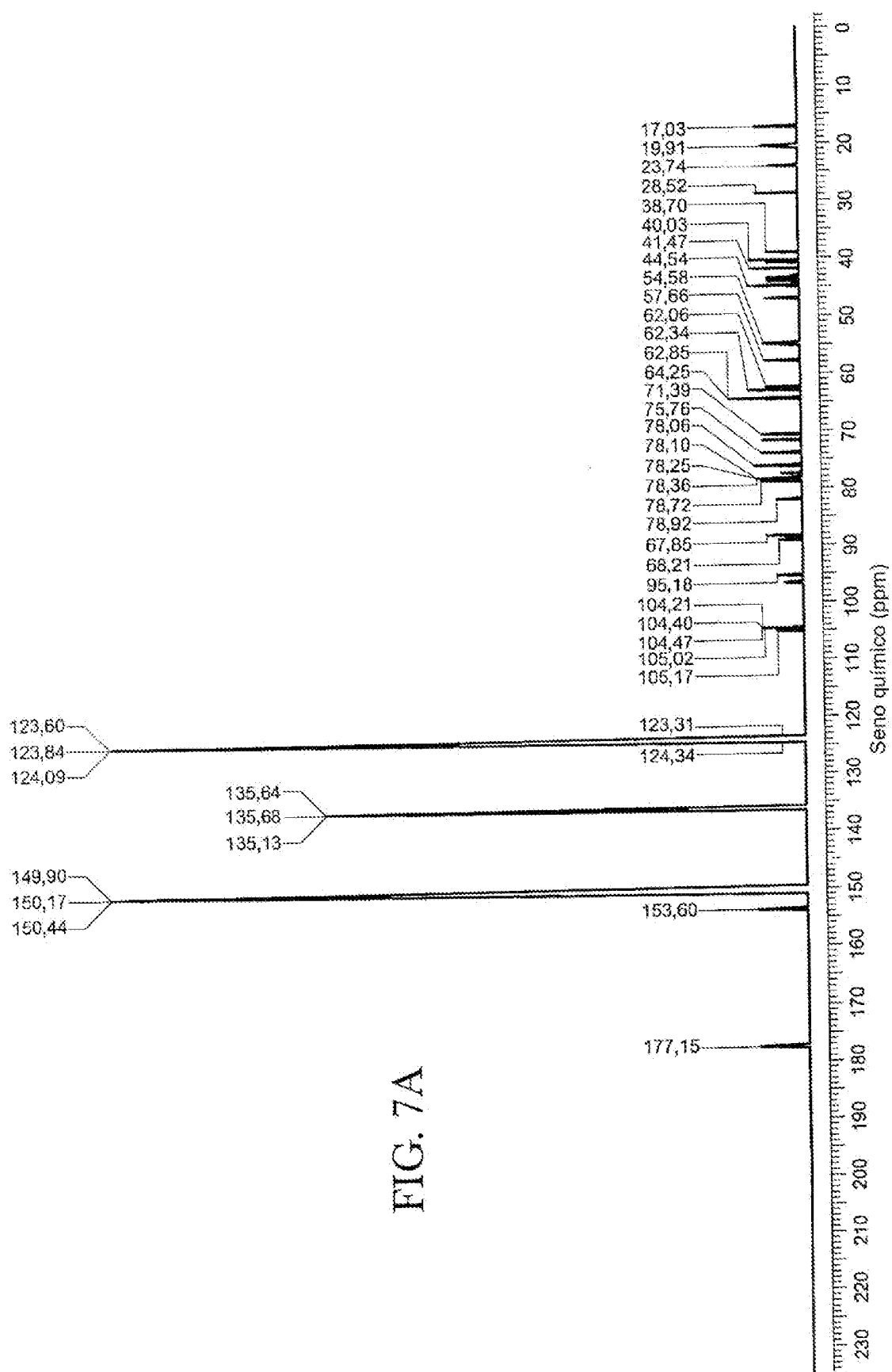


Asignaciones de picos confirmatorios:

m/z	fórmula	r+db	error de medición (mmu)	asignación
1308,5703	C ₅₈ H ₉₄ O ₃₃ N	10,5	+0,040	[M+NH ₄] ⁺
1313,5274	C ₅₈ H ₉₀ O ₃₃ Na	11,5	+1,744	[M+Na] ⁺
1349,5964	C ₅₈ H ₉₇ O ₃₃ N ₂	11,5	+0,409	[M+NH ₄ +CH ₃ CN] ⁺

La mezcla de disolvió y diluyó en 22:1 de metanol acetona en agua.

FIG. 6B



No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura
1	17,03	0,0551	12	44,54	0,0484	23	71,59	0,0327	34	78,25	0,0544	45	104,21	0,0351
2	19,91	0,0168	13	46,78	0,0208	24	73,50	0,0297	35	78,36	0,0377	46	104,40	0,0384
3	20,48	0,0187	14	54,58	0,0298	25	73,85	0,0307	36	78,72	0,0398	47	104,47	0,0330
4	23,74	0,0204	15	57,66	0,0326	26	75,76	0,0355	37	78,77	0,0378	48	105,02	0,0323
5	28,52	0,0541	16	62,06	0,0278	27	75,88	0,0350	38	78,92	0,0354	49	105,17	0,0191
6	38,70	0,0270	17	62,34	0,0627	28	76,02	0,0304	39	81,65	0,0303	50	123,31	0,0117
7	40,03	0,0477	18	62,85	0,0280	29	77,15	0,0291	40	87,85	0,0435	51	123,60	0,9896
8	40,59	0,0180	19	64,25	0,0757	30	77,89	0,0372	41	87,85	0,0306	52	123,84	1,0000
9	41,47	0,0471	20	70,35	0,0309	31	77,99	0,0428	42	88,90	0,0305	53	124,09	0,9870
10	42,85	0,0185	21	70,65	0,0312	32	78,06	0,0438	43	95,18	0,0294	54	124,34	0,0143
11	43,60	0,0204	22	71,39	0,0331	33	78,10	0,0428	44	96,50	0,0293	55	135,64	0,5908

FIG. 7B

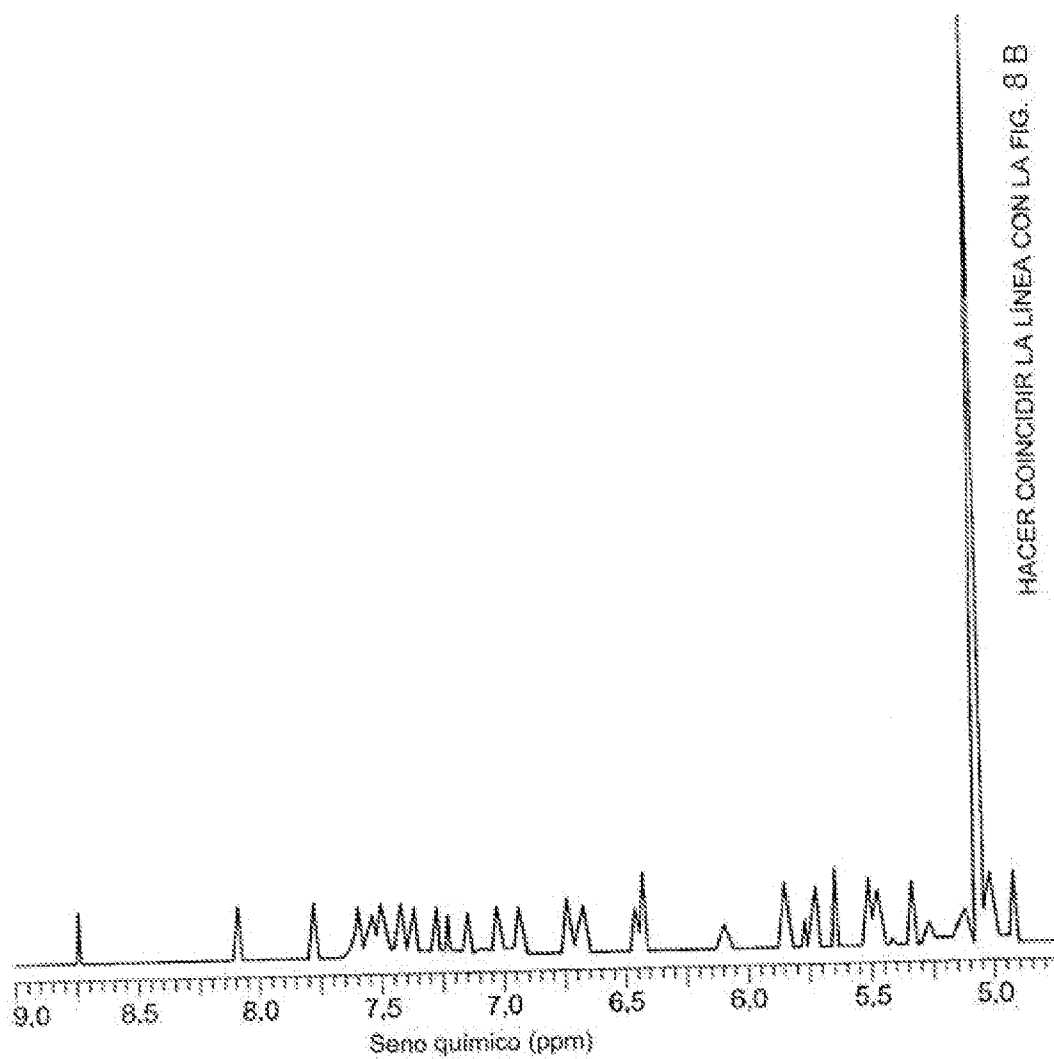


FIG. 8A

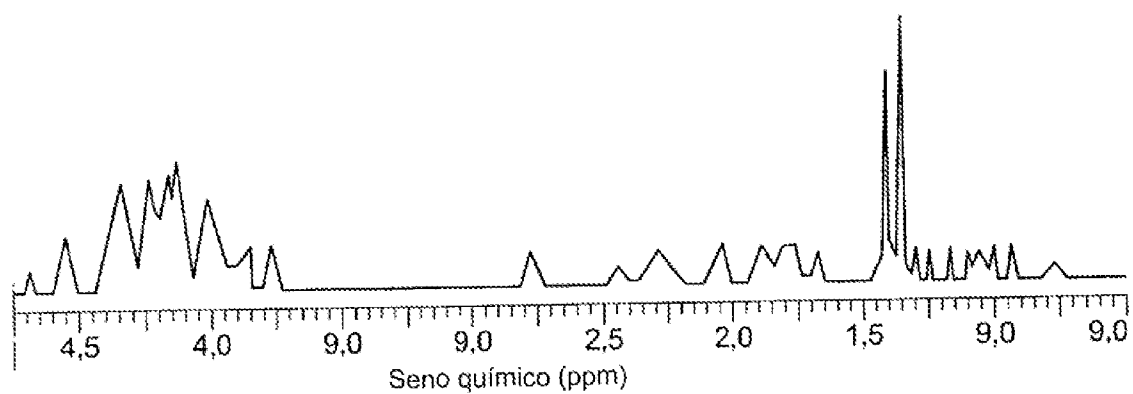


FIG. 8B

No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura	No.	(ppm)	Altura
1	0,75	0,0111	15	1,35	0,2170	29	1,88	0,0375	43	3,74	0,0137	57	3,91	0,0210	71	4,08	0,0886
2	0,78	0,0182	16	1,41	0,0142	30	1,90	0,0343	44	3,75	0,0189	58	3,92	0,0239	72	4,10	0,0730
3	0,80	0,0101	17	1,43	0,0407	31	2,04	0,0308	45	3,76	0,0194	59	3,93	0,0229	73	4,14	0,1293
4	0,93	0,0331	18	1,45	0,0165	32	2,07	0,0277	46	3,77	0,0282	60	3,93	0,0267	74	4,18	0,1484
5	0,96	0,0346	19	1,48	0,0076	33	2,08	0,0221	47	3,77	0,0219	61	3,94	0,0280	75	4,18	0,1306
6	1,00	0,0361	20	1,55	0,0132	34	2,25	0,0298	48	3,78	0,0164	62	3,95	0,0249	76	4,19	0,0433
7	1,01	0,0128	21	1,67	0,0182	35	2,29	0,0345	49	3,85	0,0178	63	3,96	0,0343	77	4,20	0,0432
8	1,03	0,0204	22	1,68	0,0160	36	2,31	0,0280	50	3,85	0,0155	64	3,97	0,0378	78	4,20	0,0841
9	1,05	0,0217	23	1,70	0,0135	37	2,34	0,0202	51	3,86	0,0182	65	3,99	0,0794	79	4,21	0,0898
10	1,07	0,0269	24	1,72	0,0091	38	2,40	0,0078	52	3,87	0,0200	66	4,00	0,0799	80	4,22	0,0906
11	1,10	0,0297	25	1,78	0,0307	39	2,43	0,0166	53	3,88	0,0247	67	4,01	0,0878	81	4,23	0,1110
12	1,17	0,0360	26	1,81	0,0378	40	2,46	0,0141	54	3,89	0,0248	68	4,02	0,0747	82	4,24	0,1128
13	1,25	0,0374	27	1,82	0,0394	41	2,75	0,0379	55	3,89	0,0253	69	4,03	0,0547	83	4,28	0,0290
14	1,30	0,0349	28	1,88	0,0233	42	2,79	0,0329	56	3,90	0,0195	70	4,04	0,0551	84	4,34	0,1120

FIG. 8C

CC-00276 1H-1H COSY en sonda de 5 mm de piridina-d5

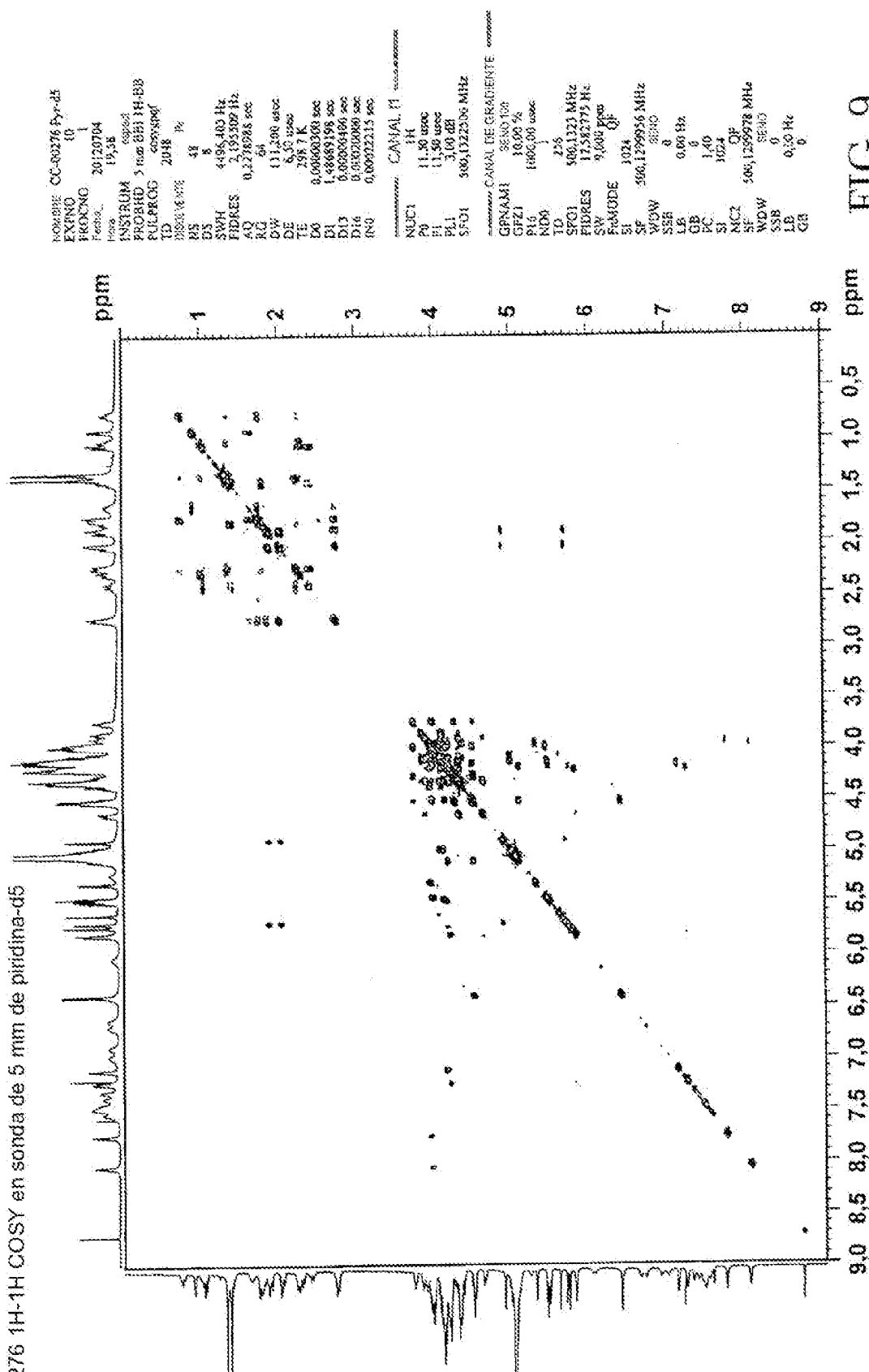
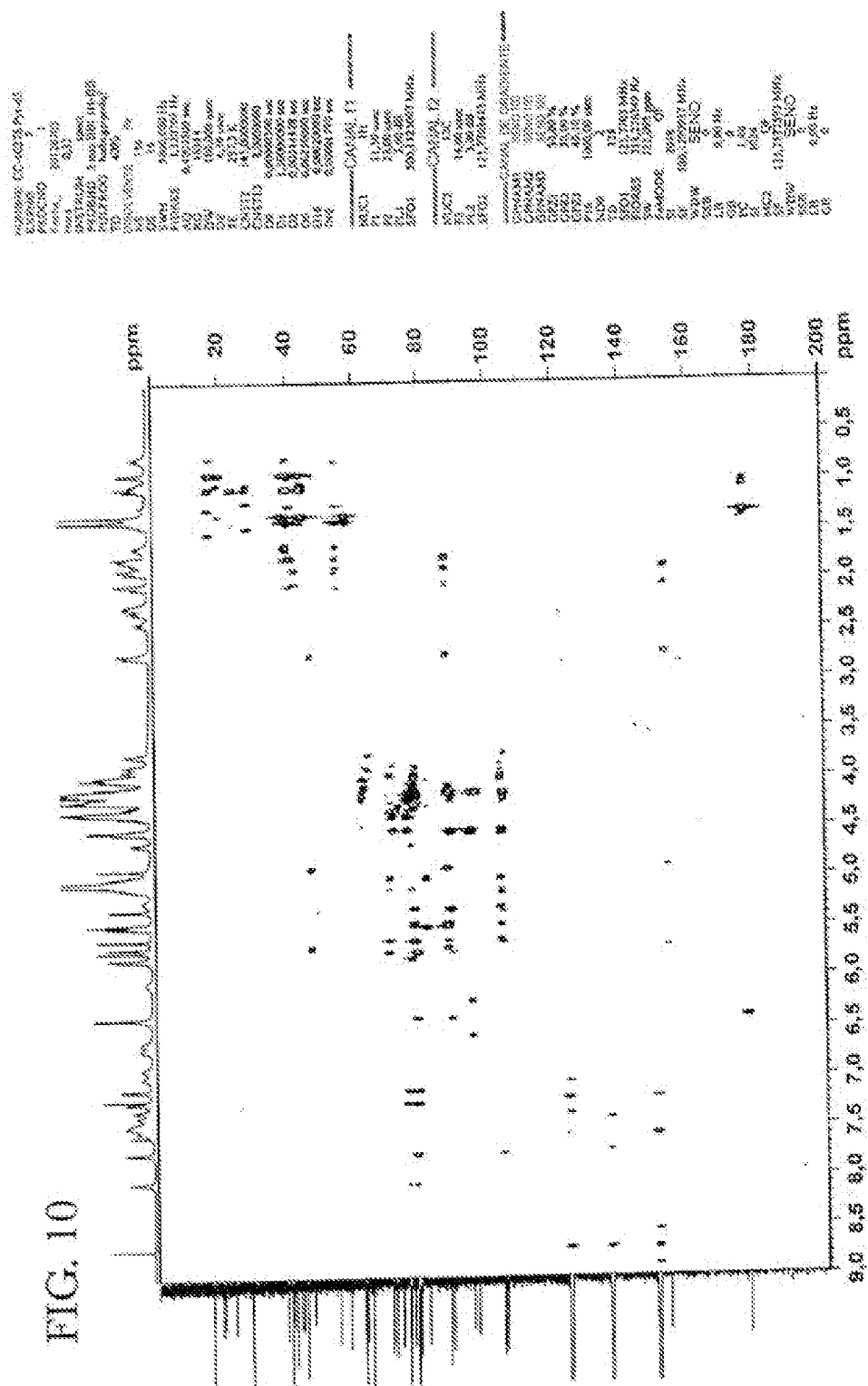


FIG. 9

FIG. 10



Comparación sensorial de Reb X y Reb A en agua

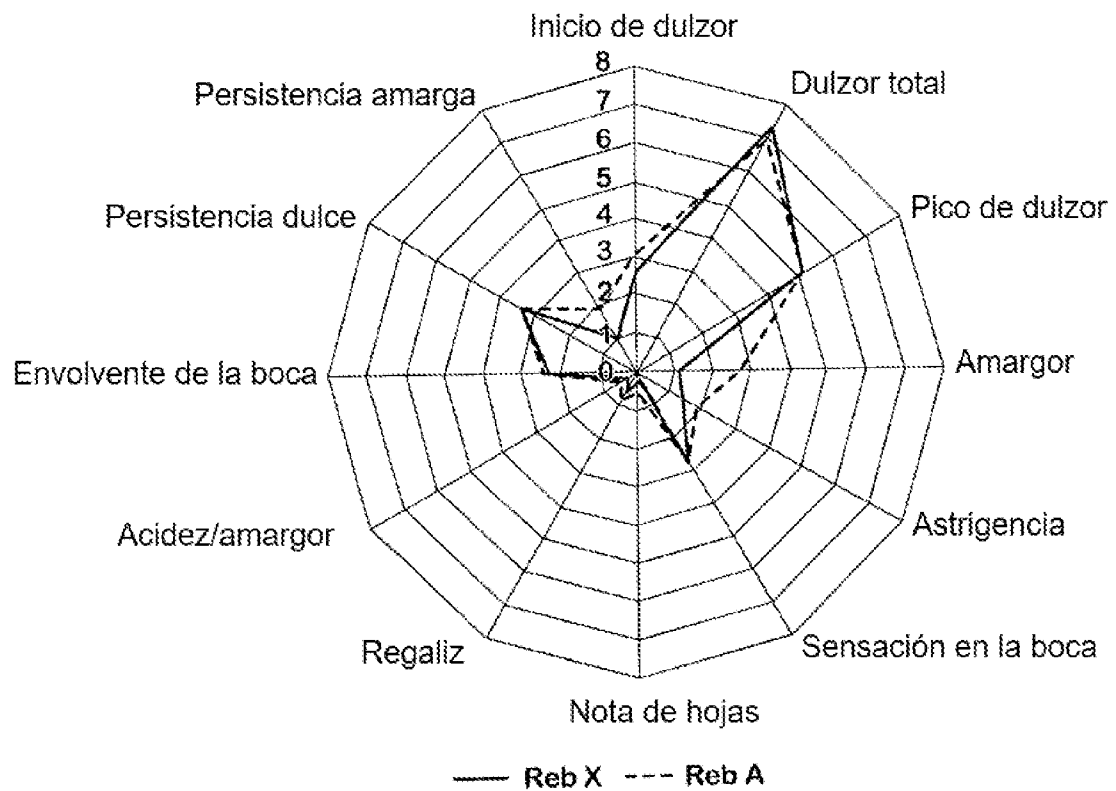


FIG. 11

Comparación sensorial de Reb X y Reb A en agua acidificada

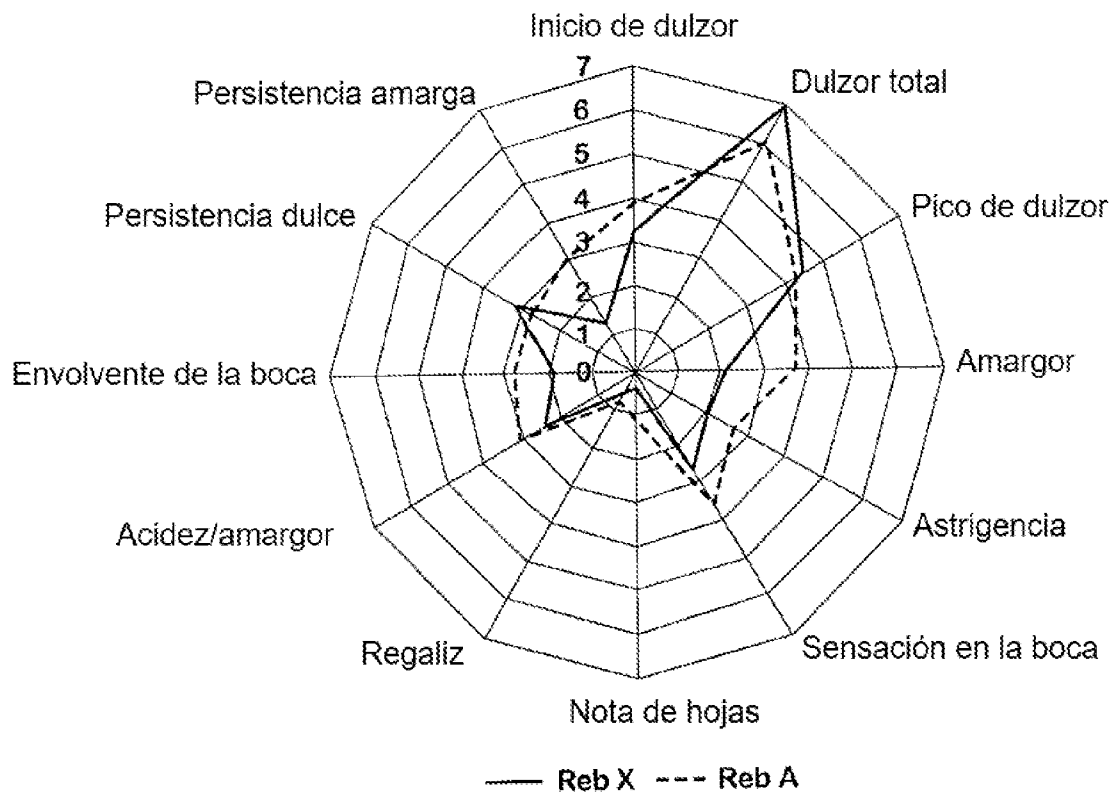


FIG. 12

**Mezclas de Reb X + NSF-02
en agua acidificada**

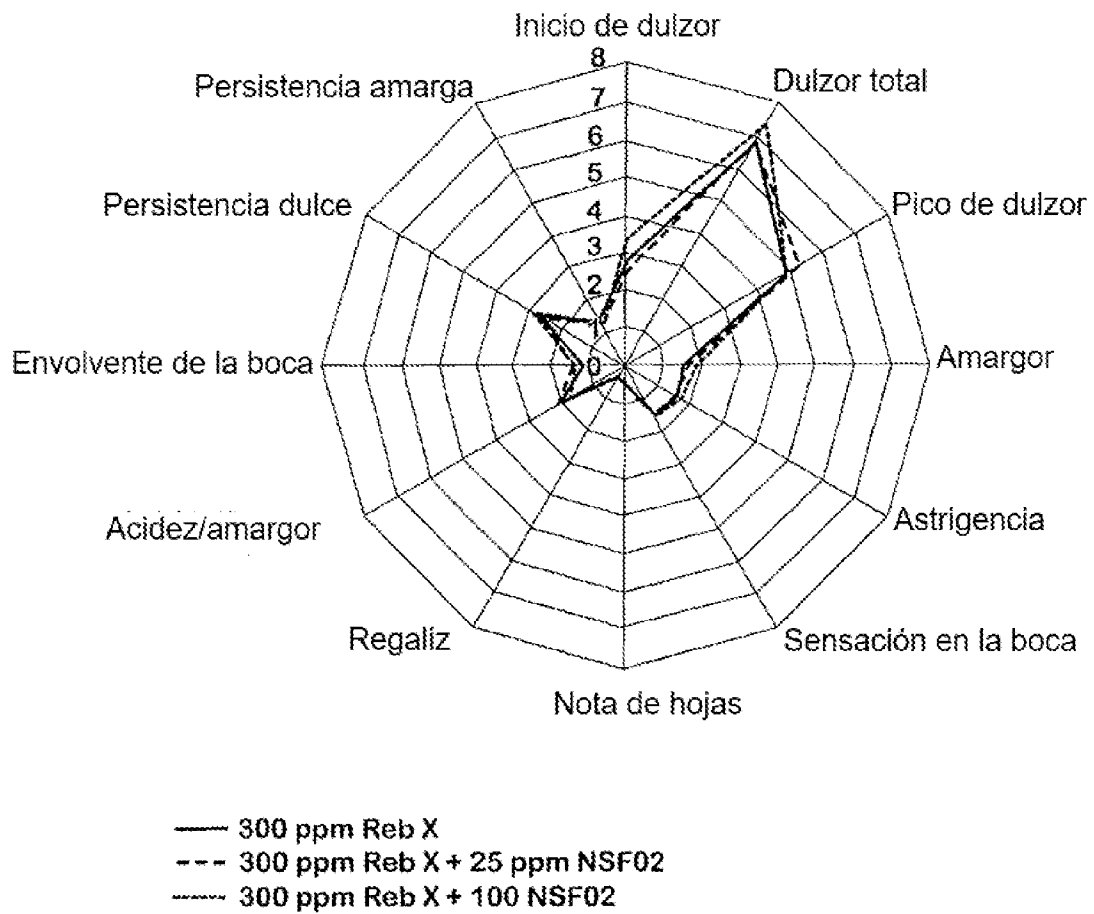


FIG. 13

Mezclas de Reb X + Reb B en agua acidificada

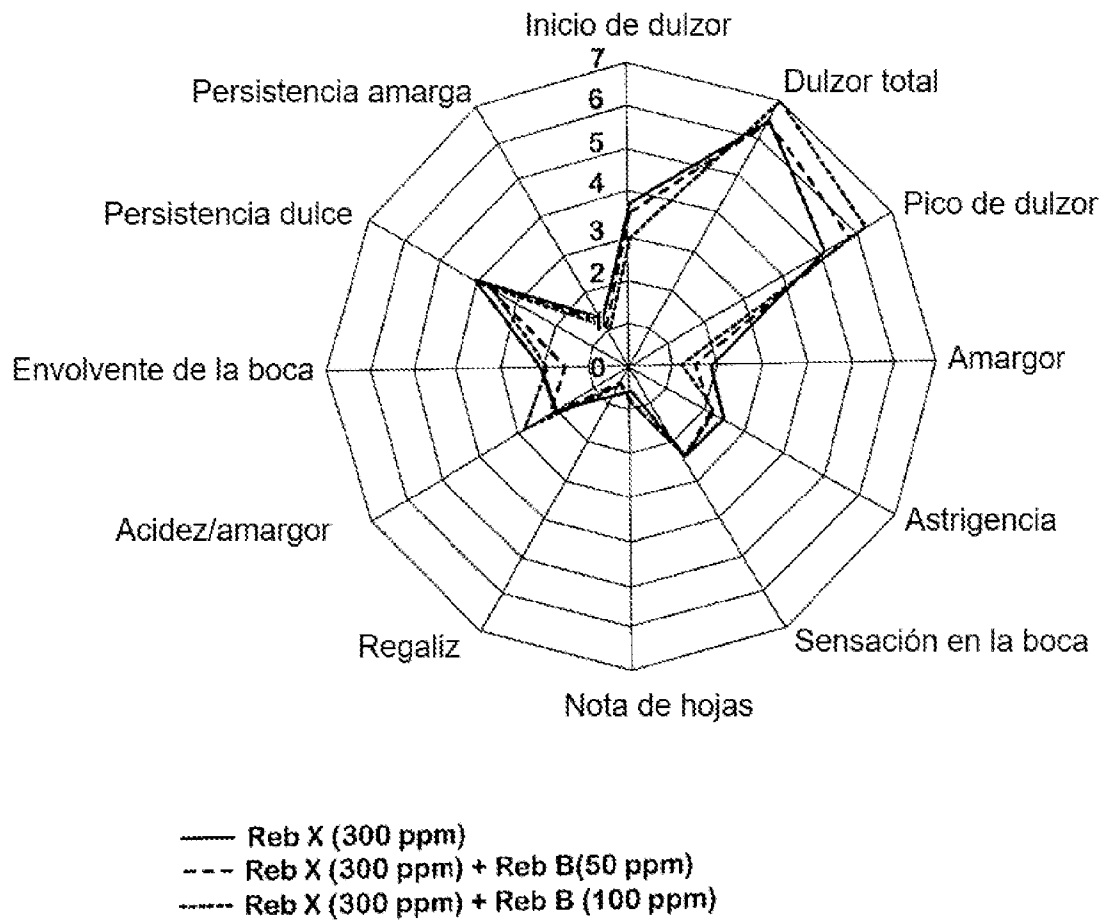


FIG. 14

Mezclas de Reb X + mogrósido en agua acidificada

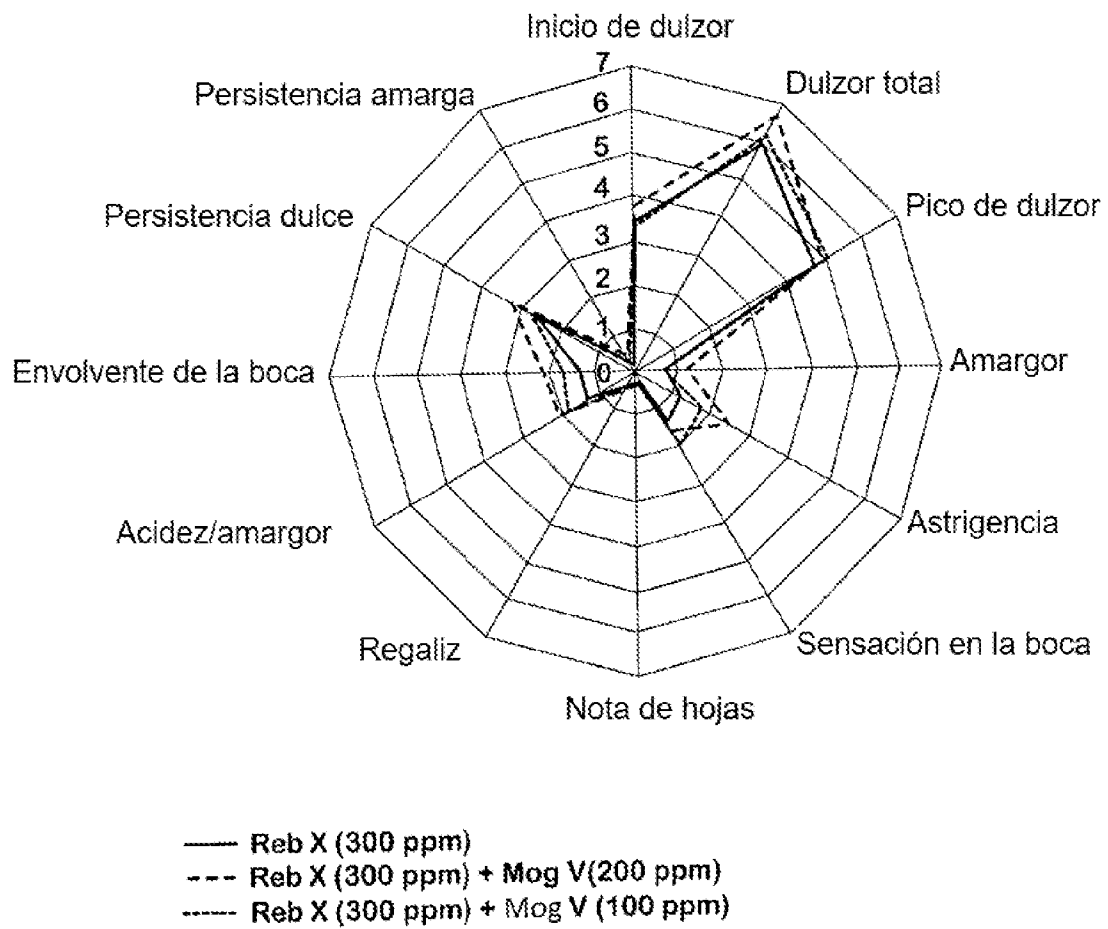


FIG. 15

**Mezclas de Reb X + eritritol
en agua acidificada**

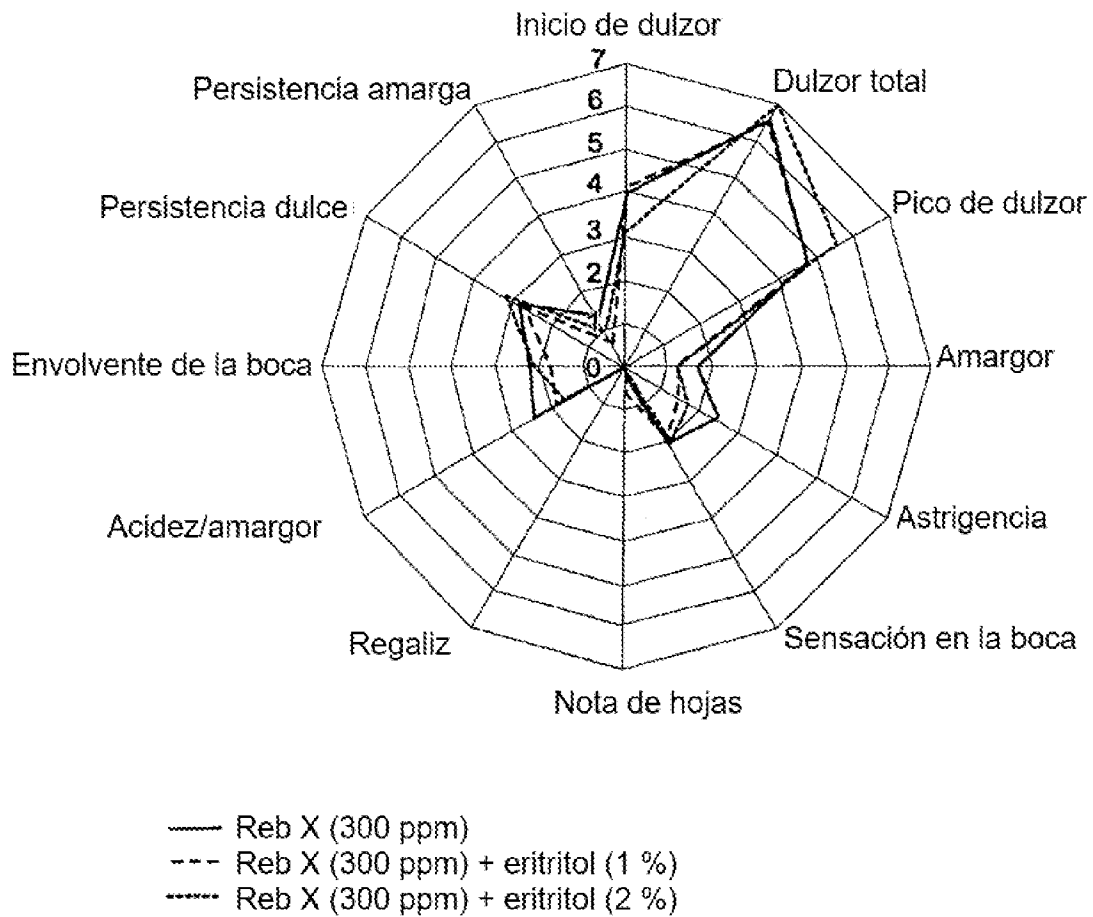


FIG. 16

Di-mezclas de Reb X con Reb A o Reb D en agua acidificada

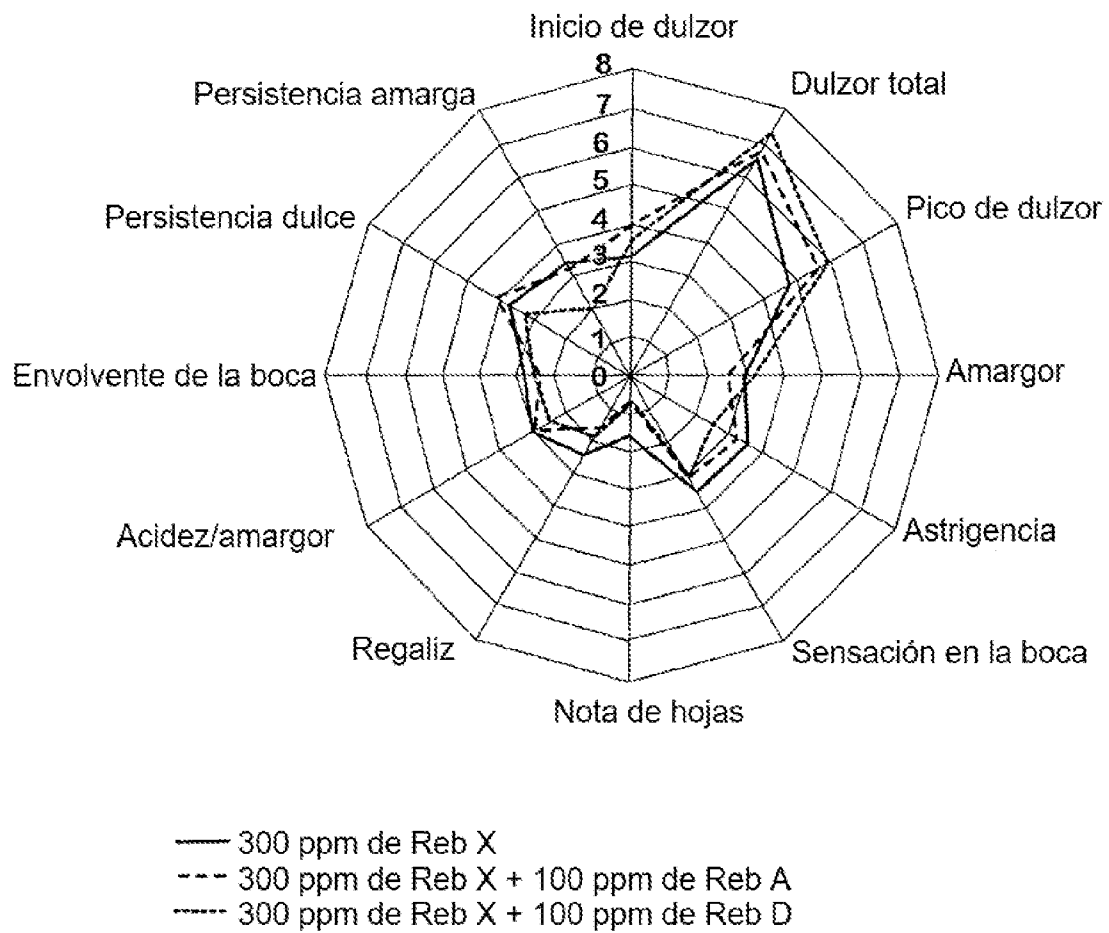


FIG. 17

Tri-mezclas de Reb X en agua acidificada

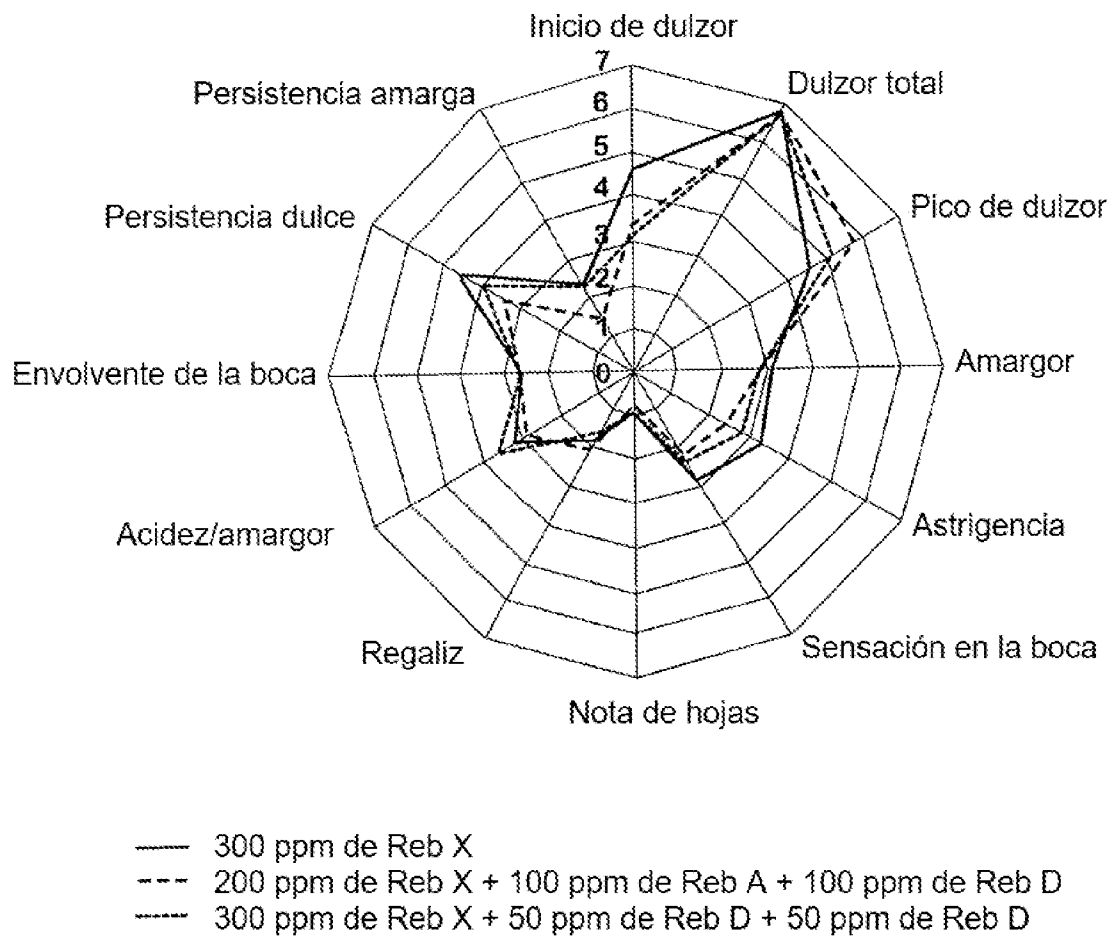


FIG. 18

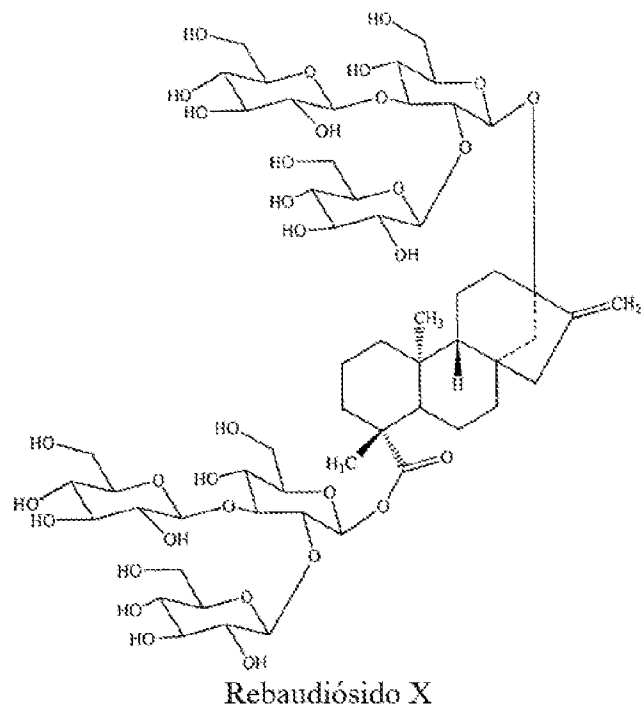


FIG. 19