

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 378**

51 Int. Cl.:

A23L 29/212	(2006.01)
A23L 2/395	(2006.01)
A23L 2/52	(2006.01)
A23P 10/30	(2006.01)
A23L 5/44	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2017 PCT/EP2017/057814**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17168006**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2017 E 17715134 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3435786**

54 Título: **Bebidas que comprenden gránulos estables de luteína molida**

30 Prioridad:

01.04.2016 CH 4292016

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

11.03.2021

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)
Het Overloon 1
6411 TE Heerlen, NL**

72 Inventor/es:

**BECK, MARKUS;
ESTRELLA, ANTOINO;
FUNDA, ELGER;
HITZFELD, ANDREA;
SCHAEFER, CHRISTIAN;
SCHLEGEL, BERND y
URBAN, KAI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 811 378 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

Bebidas que comprenden gránulos estables de luteína molida

Sumario de la invención

La presente invención se refiere al uso de gránulos en bebidas, en el que los gránulos comprenden

5 (i) un carotenoide molido, seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas que tenga la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , y

(ii) una matriz que comprende al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa,

(iii) un antioxidante soluble en agua,

10 en la que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm ,

todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer,

en el que el carotenoide molido está encapsulado por la matriz.

15 La presente invención se refiere además a los gránulos como tales y a las bebidas como tales, así como a un procedimiento para la fabricación de dichos gránulos.

Preferiblemente, la distribución granulométrica se mide después de que los gránulos redispersados se hayan tratado con ultrasonidos y se hayan centrifugado.

20 El carotenoide se selecciona del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas. Sorprendentemente, las bebidas que comprenden gránulos de luteína molida según la presente invención muestran un color amarillo intenso.

Preferiblemente, el carotenoide es luteína. La luteína desempeña un papel importante en la salud ocular. De este modo, existe una demanda creciente no solo de suplementos dietéticos, especialmente en forma de comprimidos, que comprenden luteína, sino también de bebidas complementadas con luteína.

El antioxidante soluble en agua es preferiblemente ascorbato de sodio.

25 Preferiblemente, el carotenoide molido tiene la siguiente distribución granulométrica: D [3,2] está en el intervalo de 0,8 a 1,2 μm , preferiblemente D [3,2] está en el intervalo de 0,8 a 1,1 μm , medido por difracción láser (Malvern Instruments Ltd, Malvern, UK, Mastersizer 3000) según el modelo de dispersión de Fraunhofer.

30 D [v, 0,5] está preferiblemente en el intervalo de 1,1 a 2,6 μm , más preferiblemente D [v, 0,5] está en el intervalo de 1,1 a 2,1 μm , medido por difracción láser (Malvern Instruments Ltd, Malvern, UK, Mastersizer 3000) según el modelo de dispersión de Fraunhofer.

La distribución granulométrica de los gránulos es preferiblemente la siguiente:

D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm (preferiblemente en el intervalo de 230 a 270 μm) y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm (preferiblemente en el intervalo de 240 a 290 μm), todos los valores D según se miden por difracción láser (Malvern Instruments Ltd, Malvern, UK, Mastersizer 3000) según el modelo de dispersión de Fraunhofer.

35 El documento EP1964479 A1, que describe un procedimiento para la fabricación de un polvo que contiene carotenoides, se considera como técnica anterior.

Descripción detallada de la invención

Bebidas según la presente invención

40 Según la presente invención, los gránulos del carotenoide molido (especialmente luteína), con las preferencias como se indican anteriormente, se pueden usar preferiblemente para colorear y/o enriquecer y/o complementar las siguientes bebidas: refrescos y aguas aromatizadas, aguas enriquecidas, bebidas deportivas, bebidas minerales y bebidas carbonatadas. Los zumos de frutas y los refrescos que contienen zumos de frutas también pueden colorearse. Las bebidas alcohólicas, los polvos de bebidas instantáneas, las bebidas que contienen azúcar y las bebidas dietéticas que contienen edulcorantes no calóricos o artificiales representan aún más ejemplos de bebidas que se pueden colorear y/o enriquecer y/o complementar con los gránulos de la presente invención. Tales bebidas coloreadas y/o

enriquecidas y/o complementadas también están englobadas en la presente invención, por lo que se prefieren aguas aromatizadas, refrescos y bebidas deportivas.

5 Los refrescos pueden estar pasteurizados o no pasteurizados. Normalmente tienen un pH en el intervalo de 2 a 5, preferiblemente en el intervalo de 2,5 a 4, incluso más preferiblemente en el intervalo de 2,8 a 3,6, es decir, que son ácidos.

Las bebidas según la presente invención comprenden gránulos, en las que los gránulos comprenden

(i) un carotenoide molido seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas que tenga la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , y

10 (ii) una matriz que comprende al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa,

(iii) un antioxidante soluble en agua,

en la que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm ,

todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer.

15 Cantidad de carotenoide molido en la bebida

Preferiblemente, la cantidad de carotenoide molido (con las preferencias indicadas anteriormente) en la bebida está en el intervalo de 1 ppm a 20 ppm, más preferiblemente está en el intervalo de 1 ppm a 15 ppm, lo más preferiblemente está en el intervalo de 1 ppm a 10 ppm, basado en el peso total de la bebida.

El carotenoide molido se añade a la bebida en forma de gránulos según la presente invención.

20 Los gránulos según la presente invención se describen ahora con más detalle.

Gránulos según la presente invención

La presente invención se refiere a gránulos que comprenden

(i) un carotenoide molido seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas que tenga la siguiente distribución granulométrica:

25 D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , y

(ii) una matriz que comprende al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa,

(iii) un antioxidante soluble en agua,

en la que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm ,

30 todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer.

Las preferencias para la distribución granulométrica ya se han dado anteriormente.

Carotenoide

El carotenoide se selecciona del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas, más preferiblemente el carotenoide es luteína.

35 Luteína

Como material de partida, lo más preferible, se usa una denominada "torta de luteína" disponible en Kemin Foods (US), que tiene un contenido de luteína de 50-80% en peso. Esta torta de luteína se obtiene extrayendo flores de caléndula. La torta de luteína también contiene zeaxantina, con lo que la relación molar de la luteína a zeaxantina es alrededor de 9:1. También se puede usar luteína obtenida de cualquier otra fuente natural o por fermentación o síntesis química.

40

La luteína extraída de fuentes naturales a menudo también contiene ciertas cantidades de zeaxantina.

La expresión "equivalente de dextrosa" (DE) representa el grado de hidrólisis, y es una medida de la cantidad de azúcar reductor calculada como D-glucosa basada en el peso seco; la escala se basa en almidón nativo que tiene un DE próximo a 0 y glucosa que tiene un DE de 100.

- 5 El jarabe de glucosa seco, así como el jarabe de glucosa no seco, generalmente se clasifica por su valor DE, que está por encima de 20. Según la presente invención, se usa preferiblemente un jarabe de glucosa seco con un DE en el intervalo de 20 a 95, más preferiblemente en el intervalo de 20 a 30, lo más preferible en el intervalo de 20 a 23.

En otra realización de la presente invención, se usa una mezcla de dos jarabes de glucosa - uno que tiene un DE bajo, preferiblemente un $DE \leq 25$, más preferiblemente un DE en el intervalo de 20 a 25, y el otro que tiene un DE alto, preferiblemente un $DE \geq 90$, más preferiblemente un DE en el intervalo de 90 a 100.

- 10 Cantidad de jarabe de glucosa seco

La cantidad del jarabe de glucosa seco está en el intervalo de 0,1 a 40% en peso, preferiblemente en el intervalo de 5 a 40% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 30% en peso, lo más preferible en el intervalo de 15 a 25% en peso, basado en el peso total de la formulación.

Si se usa jarabe de glucosa no seco, se usa en la misma cantidad.

- 15 Sacarosa (= sacarosa)

En una realización preferida de la presente invención, la relación en peso del almidón alimentario modificado al jarabe de glucosa seco a la sacarosa es (1,5-2,5) a (0,5-1,5) a (0,5-1,5), más preferiblemente es (1,8-2,2) a (0,8-1,2) a (0,8-1,2), lo más preferible es 2 a 1 a 1.

Cantidad de sacarosa

- 20 La cantidad de sacarosa está preferiblemente en el intervalo de 5 a 40% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 30% en peso, lo más preferible está en el intervalo de 15 a 25% en peso, basado en el peso total de los gránulos.

- 25 En una realización preferida de la presente invención, la cantidad de jarabe de glucosa seco y la cantidad de sacarosa es la misma en kilogramos. En una realización preferida adicional de la presente invención, la cantidad de almidón alimentario modificado, en kilogramos, es la misma cantidad que la cantidad total de jarabe de glucosa seco y sacarosa en kilogramos.

Antioxidante soluble en agua

Preferiblemente, el antioxidante soluble en agua es ascorbato de sodio, pero también se pueden usar otros antioxidantes solubles en agua que sean de grado alimentario y, de este modo, adecuados para el consumo humano.

- 30 Cantidad de antioxidante soluble en agua

La cantidad de antioxidante soluble en agua (especialmente ascorbato de sodio) está preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 10% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 2 a 7% en peso, lo más preferible en el intervalo de 4 a 6% en peso, basado en el peso total de los gránulos.

- 35 Los gránulos de la presente invención también pueden contener hasta 7% en peso de agua, preferiblemente contienen hasta 5% en peso de agua, basado en el peso total de los gránulos.

En una realización preferida de la presente invención, la cantidad de carotenoide molido, la cantidad de al menos un almidón alimentario modificado, la cantidad de jarabe de glucosa, la cantidad de sacarosa y la cantidad de antioxidante soluble en agua (que es preferiblemente sodio ascorbato) suman preferiblemente hasta una cantidad de al menos 90% en peso, preferiblemente de al menos 95% en peso, basado en el peso total de los gránulos.

- 40 En una realización aún más preferida de la presente invención, los gránulos consisten en el carotenoide molido, el al menos un almidón alimentario modificado, el jarabe de glucosa, la sacarosa, el antioxidante soluble en agua (que es preferiblemente ascorbato de sodio) y agua.

- 45 En otra realización preferida de la presente invención, se usa una torta de luteína que tiene un contenido de luteína de 50-80% en peso, por lo que la relación en peso de la torta de luteína a la matriz que consiste en la cantidad de almidón alimentario modificado + jarabe de glucosa seco + sacarosa es 1 : (4 - 6), preferiblemente 1 : (4,8 - 5,5), más preferiblemente 1 a (5-5,3).

En otra realización preferida de la presente invención, se usa una torta de luteína que tiene un contenido de luteína de 50-80% en peso, por lo que la relación en peso de la torta de luteína al almidón alimentario modificado es 1 a (1,5-4), preferiblemente 1 a (2-3), más preferiblemente 1 a (2,5-2,7).

En una realización preferida adicional de la presente invención, se usa una torta de luteína que tiene un contenido de luteína de 50-80% en peso, por lo que la relación en peso de la torta de luteína al jarabe de glucosa seco es 1 a (0,5-2), preferiblemente 1 a (1,0-1,5), más preferiblemente 1 a (1,25-1,35).

5 En otra realización preferida de la presente invención, se usa una torta de luteína que tiene un contenido de luteína de 50-80% en peso, por lo que la relación en peso de la torta de luteína a sacarosa es 1 a (0,5-2), preferiblemente 1 a (1,0 -1,5), más preferiblemente 1 a (1,25-1,35).

Preferiblemente, no hay otros compuestos presentes. Preferiblemente, no hay más hidrocoloides aparte del almidón alimentario modificado, y no hay más emulsionantes presentes.

Los compuestos que preferiblemente no están presentes son los siguientes:

- 10 - Productos de lecitina hidrolizada, especialmente los que se describen en la página 5, línea 5-19 del documento WO 2009/071295;
- Goma arábica; Goma arábica como se describe por ejemplo en el documento WO 2007/009601; también modificada como se describe en el documento WO 2008/110225;
- Goma Ghatti, como se describe por ejemplo en el documento WO 2009/147158;
- 15 - Proteínas tales como gelatina (gelatina de pescado, cerdo, bovina);
- Derivados de celulosa tales como, por ejemplo, carboximetilcelulosa;
- Proteínas vegetales;
- Proteínas de la leche;
- Ligninsulfonato;
- 20 - Conjugados de gomas vegetales y almidón alimentario modificado, especialmente los descritos en el documento WO 2011/039336;
- Lauril sulfato de sodio y otros alquil sulfatos de sodio;
- Antioxidantes solubles en grasa tales como por ejemplo dl- α -tocoferol;
- Isomalta, como se usa por ejemplo en el procedimiento del documento US 2008/0026124;
- 25 - α -zeacaroteno;
- β -zeacaroteno.

En una realización especialmente preferida de la presente invención, ninguno de los siguientes compuestos está presente en los gránulos:

- 30 - Productos de lecitina hidrolizada, especialmente los que se describen en la página 5, línea 5-19 del documento WO 2009/071295;
- Goma arábica como se describe por ejemplo en el documento WO 2007/009601;
- Antioxidantes solubles en grasa tales como por ejemplo dl- α -tocoferol;
- Isomalta, como se usa por ejemplo en el procedimiento del documento US 2008/0026124;
- α -zeacaroteno;
- 35 - β -zeacaroteno.

En una realización preferida, los gránulos de la presente invención no contienen un aceite. El término "aceite" no incluye ninguna sustancia lipófila que pueda estar presente en los gránulos, debido a que son parte de la torta de luteína usada como fuente de luteína.

40 El término "aceite", en el contexto de la presente invención, abarca glicerol y cualquier triglicérido tales como aceites vegetales o grasas como aceite de maíz, aceite de girasol, aceite de soja, aceite de cártamo, aceite de colza, aceite de cacahuete, aceite de palma, aceite de palmiste, aceite de semilla algodón, aceite de oliva o aceite de coco o MCT (triglicéridos de cadena media), así como cualquier mezcla de los mismos.

Los aceites pueden ser de cualquier origen. Pueden ser naturales, modificados o sintéticos. El término "aceite", en el contexto de la presente invención, también incluye aceite de cáñola, aceite de sésamo, aceite de avellana, aceite de almendras, aceite de anacardo, aceite de macadamia, aceite de nuez de mongongo, aceite de pracaxi, aceite de pacana, aceite de piñones, aceite de pistacho, aceite de sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), o aceite de nogal.

5 La presente invención también abarca cualquier combinación de cualquier característica preferida del carotenoide molido como se menciona en esta solicitud de patente con cualquier característica preferida del almidón alimentario modificado, jarabe de glucosa, sacarosa, antioxidante soluble en agua, y también sus relaciones de peso preferidas y los otros ingredientes opcionales de los gránulos como se menciona en esta solicitud de patente, aunque no se mencione explícitamente.

10 De este modo, cualquier combinación de realizaciones preferidas de la presente invención está abarcada por la presente invención aunque no se mencione explícitamente.

Los gránulos preferidos de la presente invención son gránulos que comprenden un carotenoide molido en una cantidad en el intervalo de 1 a 30% en peso (preferiblemente 5 a 25% en peso), al menos un almidón alimentario modificado en una cantidad en el intervalo de 10 a 50% en peso (preferiblemente 25 a 45% en peso), un jarabe de glucosa en una cantidad en el intervalo de 0,1 a 40% en peso (preferiblemente 10 a 30% en peso), sacarosa en una cantidad en el intervalo de 0,1 a 40% en peso (preferiblemente 10 a 30% en peso), al menos un antioxidante soluble en agua (preferiblemente ascorbato de sodio) en una cantidad en el intervalo de 0,1 a 10% en peso (preferiblemente 2 a 7% en peso) y agua en una cantidad de 0 a 7% en peso, basándose todas las cantidades en la cantidad total de los gránulos, en los que el carotenoide se selecciona del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas, y en los que el carotenoide molido tiene la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , y

en el que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm ,

todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer,

25 en el que el carotenoide molido está encapsulado por la matriz.

Ya se han dado anteriormente preferencias adicionales de los compuestos de la formulación de la presente invención (carotenoide molido, almidón alimentario modificado, jarabe de glucosa, sacarosa, antioxidante soluble en agua y agua).

Procedimientos para la fabricación de los gránulos según la presente invención

30 Los gránulos según la presente invención se obtienen según el siguiente procedimiento:

a) proporcionando una disolución acuosa de al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa;

b) añadiendo el carotenoide seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas a la disolución de la etapa a), obteniendo así una suspensión;

35 c) moliendo la suspensión de la etapa b) hasta alcanzar la siguiente distribución granulométrica del carotenoide molido:

D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , ambos valores D según se miden por difracción láser (Malvern Instruments Ltd, Malvern, UK, Mastersizer 3000) según el modelo de dispersión de Fraunhofer;

40 d) granulando por pulverización la suspensión de la etapa c) para obtener gránulos según la presente invención;

en el que, durante el procedimiento, se añade un antioxidante soluble en agua (preferiblemente ascorbato de sodio).

Opcionalmente, después de la etapa c), se puede llevar a cabo un ajuste del pH hasta un pH en el intervalo de 2,5 a 4,0 (preferiblemente en el intervalo de 2,9 a 3,5). En una realización preferida de la presente invención, se lleva a cabo esta etapa de ajuste del pH.

45

Mediante este procedimiento se obtienen gránulos que tienen preferiblemente la siguiente distribución granulométrica:

D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm (preferiblemente en el intervalo de 230 a 270 μm), D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm (preferiblemente en el intervalo de 240 a 290 μm), ambos valores D según se miden por difracción láser (Malvern Instruments Ltd, Malvern, UK, Mastersizer 3000) según el modelo de dispersión de Fraunhofer.

En una realización preferida de la presente invención, la etapa d) se lleva a cabo secando la suspensión obtenida en la etapa c) mediante granulación en lecho fluido.

Ventajas de los gránulos y bebidas de la presente invención

5 Los gránulos de la presente invención tienen una excelente fluidez, de manera que se pueden añadir fácilmente a las bebidas.

10 Los gránulos de la presente invención muestran especialmente una fluidez de al menos 100 g/min a través de un orificio con un diámetro de 5 mm, y/o una fluidez de al menos 250 g/min a través de un orificio con un diámetro de 7 mm, y/o una fluidez de al menos 500 g/min a través de un orificio con un diámetro de 9 mm, y/o una fluidez de al menos 700 g/min a través de un orificio con un diámetro de 10 mm, y/o una fluidez de al menos 2000 g/min a través de un orificio de 15 mm de diámetro.

15 En una realización preferida, los gránulos de la presente invención muestran una fluidez en el intervalo de 100 g/min a 150 g/min a través de un orificio con un diámetro de 5 mm, y/o una fluidez en el intervalo de 250 g/min a 350 g/min a través de un orificio con un diámetro de 7 mm, y/o una fluidez en el intervalo de 500 g/min a 750 g/min a través de un orificio con un diámetro de 9 mm, y/o una fluidez en el intervalo de 700 g/min a 850 g/min a través de un orificio con un diámetro de 10 mm, y/o una fluidez en el intervalo de 2000 g/min a 3000 g/min a través de un orificio con un diámetro de 15 mm.

Ventajosamente, las bebidas que contienen los gránulos según la presente invención son estables al color. Tales bebidas son especialmente refrescos que tienen un pH en el intervalo de 2 a 5, por lo que los refrescos pueden pasteurizarse o no pasteurizarse.

20 "Estables al color", en el contexto de la presente invención, significa que la diferencia de color DE* entre el color inicial y el color después de un tiempo de almacenamiento de 3 meses debe ser menor que 10 (DE* <10). Una DE* <10 significa que la diferencia de color está en el área aceptable, y por debajo de DE* <3 no se puede ver a simple vista, es decir, sin el uso de un aparato tal como un colorímetro.

25 Las bebidas, especialmente los refrescos, que contienen los gránulos según la presente invención muestran una diferencia de color DE* ≤ 1 durante 60 días.

30 Las bebidas, especialmente los refrescos pasteurizados y no pasteurizados, según la presente invención, que comprenden los gránulos según la presente invención, muestran una turbidez ≤ 150 NTU, preferiblemente una turbidez en el intervalo de 100 a 150 NTU. La turbidez permanece en este intervalo incluso después de un tiempo de almacenamiento de hasta 60 días. Además, estos refrescos muestran una buena estabilidad química, lo que significa que el contenido de luteína no desciende por debajo de 80% del valor inicial dentro de un tiempo de almacenamiento de 60 días.

Las bebidas, especialmente los refrescos pasteurizados y no pasteurizados, según la presente invención muestran también un comportamiento muy bueno con respecto a sus atributos de aspecto. Eso significa que (casi) no se produce ningún anillo y (casi) no hay precipitación/sedimentación del carotenoide en la bebida.

35 Tales refrescos pasteurizados y no pasteurizados con 10 ppm de luteína muestran un valor de color L* en el intervalo de 85 a 95, un valor a* en el intervalo de 3,0 a 5,5, y un valor b* en el intervalo de 25 a 40. Preferiblemente, estos refrescos pasteurizados y no pasteurizados con 10 ppm de luteína muestran un valor de color L* en el intervalo de 88 a 91, un valor a* en el intervalo de 3,5 a 5,2, y un valor b* en el intervalo de 29 a 37. Más preferiblemente, tales refrescos pasteurizados y no pasteurizados con 10 ppm de luteína muestran un valor de color L* en el intervalo de 88,6 a 90,3, un valor a* en el intervalo de 3,7 a 5,0, y un valor b* en el intervalo de 29,4 a 36,6.

La invención se ilustra ahora adicionalmente en los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Se usan las siguientes abreviaturas: RH = humedad ambiental.

Ejemplo 1: Fabricación de gránulos de luteína y zeaxantina según la presente invención

45 Se disuelven 150 kg de OSA-almidón, 75 kg de jarabe de glucosa seco y 75 kg de sacarosa en 440 l de agua precalentada a 72°C durante al menos 30 minutos (matriz). A continuación, se añaden a la matriz, con agitación, 60 kg de cristales de luteína FloraGlo (disponibles de Kemin Foods, Des Moines, US), a una temperatura entre 36°C y 20°C. Después de ajustar el pH de la suspensión resultante hasta un pH de 3,5, la suspensión con el pH ajustado resultante se añade a las perlas de molienda (diámetro de 0,3 mm), y la molienda se lleva a cabo en varias pasadas.

50 A la suspensión resultante se añaden 18 kg de ascorbato de sodio. Después, se añade agua, y se inicia la granulación en seco por pulverización. Se obtienen 275 kg de los gránulos.

Ejemplo 2: Fabricación de gránulos de luteína y zeaxantina según la presente invención

5 Se disuelven 160 kg de OSA-almidón, 80 kg de jarabe de glucosa seco y 80 kg de sacarosa en 480 l de agua precalentada a 72°C durante al menos 30 minutos (matriz). A continuación, se añaden a la matriz, con agitación, 60 kg de cristales de luteína FloraGlo (disponibles de Kemin Foods, Des Moines, USA), a una temperatura entre 36°C y 29°C. Después de ajustar el pH de la suspensión resultante hasta un pH de 2,9, la suspensión con el pH ajustado resultante se añade a las perlas de molienda (diámetro de 0,3 mm), y la molienda se lleva a cabo en varias pasadas. A la suspensión resultante se añaden 20 kg de ascorbato de sodio. Después, se añade agua, y se inicia la granulación en seco por pulverización. Se obtienen 305 kg de los gránulos.

Ejemplo 3: Fabricación de gránulos de luteína y zeaxantina según la presente invención

10 Se disuelven 160 kg de OSA-almidón, 80 kg de jarabe de glucosa seco y 80 kg de sacarosa en 480 l de agua precalentada a 72°C durante al menos 30 minutos (matriz). A continuación, se añaden a la matriz, con agitación, 60 kg de cristales de luteína FloraGlo (disponibles de Kemin Foods, Des Moines, US), a una temperatura entre 39°C y 21°C. Después de ajustar el pH de la suspensión resultante hasta un pH de 3,03, la suspensión con el pH ajustado resultante se añade a las perlas de molienda (diámetro de 0,3 mm), y la molienda se lleva a cabo en varias pasadas. A la suspensión resultante se añaden 18 kg de ascorbato de sodio. Después, se añade agua, y se inicia la granulación en seco por pulverización. Se obtienen 330 kg de los gránulos.

Medida del tamaño de partículas

20 Todos los tamaños de partículas de las partículas sólidas de la presente invención se determinan mediante la técnica de difracción láser usando un "Mastersizer 3000" de Malvern Instruments Ltd., UK. Se puede obtener más información sobre este método de caracterización del tamaño de partículas, por ejemplo, en "Basic principles of particle size analytics", Dr. Alan Rawle, Malvern Instruments Limited, Enigma Business Park, Grovewood Road, Malvern, Worcestershire, WR14 1XZ, UK, y en el "Manual of Malvern particle size analyzer". Se hace especial referencia al manual del usuario número MAN 0096, Edición 1.0, nov. 1994.

Medida de la distribución granulométrica

25 La distribución granulométrica se midió después de que los gránulos redispersados de los ejemplos 1, 2 y 3, respectivamente, fueran tratados con ultrasonidos y se centrifugaron.

Fluidez

Los tres gránulos fabricados según los ejemplos 1-3 mostraron una excelente fluidez (véase la tabla 1 a continuación).

Tabla 1:

Flujo [g/min] a través de un orificio con un diámetro de	Ejemplo 1 - Flujo [g/min]	Ejemplo 2 - Flujo [g/min]	Ejemplo 3 - Flujo [g/min]
15 mm	2308	2308	2368
10 mm	789	789	796
9 mm	571	657	672
7 mm	300	299	305
5 mm	126	126	124

30 Densidad

La densidad aparente y la densidad compactada de los tres ejemplos es alta, como se puede ver en la siguiente tabla 2.

Tabla 2:

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Densidad aparente	0,71 g/cm ³	0,71 g/cm ³	0,71 g/cm ³
Densidad compactada	0,79 g/cm ³	0,79 g/cm ³	0,79 g/cm ³

35 Bebidas

5 Según la presente invención, la “forma de Luteína SG-VG” (SG = granulado por pulverización; VG = vegetal), con el tamaño de partículas como se indica anteriormente y como se fabrica según el ejemplo 1, 2 o 3, se puede usar preferiblemente para colorear las siguientes bebidas: refrescos así como aguas aromatizadas, aguas enriquecidas, bebidas deportivas, bebidas minerales, y bebidas carbonatadas. También pueden colorearse zumos de frutas y refrescos que contienen zumos de frutas. Las bebidas alcohólicas, los polvos de bebidas instantáneas, las bebidas que contienen azúcar y las bebidas dietéticas que contienen edulcorantes artificiales o no calóricos representan todavía otros ejemplos de bebidas que se pueden colorear con los gránulos de luteína de la presente invención.

Aplicación a refrescos

El refresco tiene la siguiente composición:

	Ingrediente	Cantidad de ingrediente
1	Sorbato de potasio	0,2 g
2	Jarabe de azúcar (64º Brix)	156,2 g
	Ácido ascórbico	0,2 g
	Ácido cítrico acuoso al 50% en peso	5,0 g
	Sabor a albaricoque (soluble en agua, Givaudan 10095-36)	0,2 g
	Disolución madre *	10 g (es decir, 10 ppm)
3	Agua	Llénese de modo que resulte una cantidad total del refresco de 1000 ml
	Cantidad total	1000 ml

* A partir de los gránulos según los ejemplos 1, 2 y 3 se prepara una disolución madre, por lo que los gránulos se diluyen con agua de modo que la disolución madre tenga una concentración de luteína de 0,1% en peso (= 1000 ppm).

10

El refresco se prepara como sigue:

El sorbato de potasio 1) se disuelve en agua, los otros ingredientes 2) se añaden uno tras otro mientras la mezcla se agita suavemente. Después, el jarabe de refresco resultante se diluye con agua potable en una cantidad tal que dé como resultado 1000 ml de refresco. El pH del refresco está en el intervalo de 2,8 a 3,5.

15 Después, el refresco se introduce en una botella de vidrio, y la botella se cierra con una tapa metálica. La botella se pasteuriza durante aproximadamente 3 minutos a 80°C usando un pasteurizador de túnel (Miele, Suiza). Las medidas del color se realizan directamente después de la preparación de la bebida (tiempo = 0).

Medidas del color

20 Las medidas del color para la aplicación en alimentos se realizan con un colorímetro (Hunter Lab Ultra Scan Pro) que expresa los valores del color según la percepción psicofísica del color por el ojo humano.

Las medidas del color se llevan a cabo según las directrices de la CIE (Comission International d'Eclairage). Los valores se pueden expresar como coordenadas planas $L^*a^*b^*$, siendo L^* el valor de medida de la luminosidad, siendo a^* el valor en el eje rojo-verde, y siendo b^* el valor en el eje amarillo-azul.

Ajustes del instrumento:

25 Escala de colores: CIE $L^*a^*b^* / L^*C^*h^*$

Definición de la fuente de luz: equivalente a la luz diurna D65

Geometría: Difusa / 8º

Longitudes de onda: barrido de 350 a 1050 nm con una resolución óptica de 5 nm

Diámetro del área de medida de la muestra: 19 mm (grande)

30 Modo de calibración: transmisión / mosaico blanco

ES 2 811 378 T3

El Cromo (C^*), a veces llamado saturación, describe la intensidad u opacidad de un color, que se puede calcular de la siguiente manera:

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

5 El ángulo denominado tonalidad (h) describe cómo percibimos el color de un objeto, y se puede calcular de la siguiente manera:

$$h = \tan(b/a)(-1)$$

El cambio de color DE^* se calcula como sigue:

$$DE^* = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Estabilidad del color:

10 $DE^* < 3$ = no visible para el ojo humano

$DE^* > 3$ a 10 = visible para el ojo humano, pero aceptable

$DE^* > 10$ = no aceptable

Valores del color

Tabla 3: Refresco no pasteurizado con granulado según el ejemplo 1

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
L^*	90,19	90,15	90,26	90,21
a^*	3,75	3,84	3,79	3,80
b^*	29,75	30,29	29,95	29,96
c^*	29,99	30,53	30,19	30,20
h^*	82,82	82,77	82,79	82,77
DE* después de 60 días = 0,22				

15

Tabla 4: Refresco no pasteurizado con gránulos según el ejemplo 2

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
L^*	88,86	88,93	88,85	88,99
a^*	4,83	4,83	4,87	4,78
b^*	36,35	36,30	36,52	36,01
c^*	36,67	36,62	36,84	36,33
h^*	82,43	82,42	82,40	82,44
DE* después de 60 días = 0,37				

Tabla 5: Refresco no pasteurizado con gránulos según el ejemplo 3

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
L^*	89,56	89,52	89,53	89,67
a^*	4,36	4,39	4,41	4,30
b^*	31,62	32,07	31,98	31,59

ES 2 811 378 T3

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
c*	31,92	32,37	32,28	31,88
h*	82,15	82,21	82,15	82,25
DE* después de 60 días = 0,13				

Tabla 6: Refresco pasteurizado con gránulos según el ejemplo 1

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
L*	90,00	90,17	90,19	90,26
a*	3,94	3,95	3,81	3,75
b*	30,31	29,63	29,70	29,41
c*	30,57	29,89	29,94	29,65
h*	82,59	82,41	82,69	82,73
DE* después de 60 días = 0,96				

Tabla 7: Refresco pasteurizado con gránulos según el ejemplo 2

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
L*	88,72	88,91	88,96	88,96
a*	4,96	4,92	4,77	4,75
b*	36,34	35,69	35,50	35,69
c*	36,68	36,03	35,82	36,00
h*	82,23	82,15	82,35	82,42
DE* después de 60 días = 0,72				

5

Tabla 8: Refresco pasteurizado con gránulos según el ejemplo 3

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
L*	89,37	89,48	89,63	89,63
a*	4,53	4,52	4,30	4,30
b*	31,82	31,59	31,19	31,25
c*	32,14	31,91	31,49	31,54
h*	81,90	81,86	82,15	82,17
DE* después de 60 días = 0,67				

Como se puede ver a partir de los valores dados anteriormente, el color es estable durante 60 días con una DE* en todos los casos <1.

10 Medidas de turbidez

Los sólidos suspendidos (o partículas) son responsables del aspecto turbio de las bebidas que contienen zumo. Este aspecto turbio se puede evaluar mediante medidas de turbidez. La turbidez depende de las propiedades de dispersión de la luz de tales partículas: su tamaño, su forma y su índice de refracción.

5 En este trabajo, las medidas de turbidez se realizaron usando un turbidímetro (Hach 2100N IS®, USA), y los valores de turbidez se dieron en NTU (unidades nefelométricas de turbidez). El nefelómetro mide la luz dispersada por una muestra a 90° de la trayectoria de la luz incidente.

La Tabla 9 muestra los resultados obtenidos para la turbidez de los refrescos no pasteurizados.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Turbidez inicial [NTU]	129,0	134,0	136,0
Turbidez después de 14 días [NTU]	125,0	131,0	127,0
Turbidez después de 30 días [NTU]	121,0	122,0	131,0
Turbidez después de 60 días [NTU]	117,0	127,0	119,0

La Tabla 10 muestra los resultados obtenidos para la turbidez de los refrescos pasteurizados.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Turbidez inicial [NTU]	127,0	131,0	135,0
Turbidez después de 14 días [NTU]	123,0	130,0	132,0
Turbidez después de 30 días [NTU]	122,0	130,0	128,0
Turbidez después de 60 días [NTU]	116,0	126,0	127,0

10

Estabilidad física

Después de 14, 30 y 60 días de almacenamiento, los refrescos no pasteurizados y pasteurizados se evalúan visualmente en cuanto a su aspecto físico. Por la presente, las muestras se examinan visualmente si muestran un anillo en el cuello de la botella, si muestran partículas en la superficie, y si muestran sedimentos blancos. Se aplica el siguiente programa de notas:

15

Anillo en el cuello de la botella:

6 = sin anillo

5 = anillo apenas perceptible

4 = anillo reconocible

20

3 = anillo fino claro reconocible

2 = anillo fuerte reconocible

1 = anillo ancho reconocible

Partículas en superficie:

6 = sin partículas

25

5 = 1 a 10 partículas

4 = más de 10 partículas

3 = ya no es contable

2 = mitad de la superficie cubierta

1 = más de la mitad de la superficie cubierta

Sedimento:

6 = sin sedimento

5 = ligero brillo mate

4 = sedimento fino mate

5 3 = sedimento mate

2 = sedimento mate fuerte

1 = sedimento mate muy fuerte

Para un buen comportamiento, las puntuaciones deben ser ≥ 3 .

La Tabla 11 muestra los resultados obtenidos para la evaluación del aspecto de los refrescos no pasteurizados.

Refresco que contiene un polvo según el ejemplo	Anillo en el cuello de la botella	Partículas en la superficie	Sedimento blanco
1 (14 días)	4	3	4
1 (30 días)	4	5	3
1 (60 días)	3	4	4
2 (14 días)	5	4	4
2 (30 días)	5	4	4
2 (60 días)	3	4	4
3 (14 días)	5	4	4
3 (30 días)	4	4	4
3 (60 días)	3	4	4

10

Las muestras presentan un comportamiento muy bueno con respecto a sus atributos de aspecto.

La Tabla 12 muestra los resultados obtenidos para la evaluación del aspecto de los refrescos pasteurizados.

Refresco que contiene un polvo según el ejemplo	Anillo en el cuello de la botella	Partículas en la superficie	Sedimento blanco
1 (14 días)	5	4	4
1 (30 días)	4	4	4
1 (60 días)	3	3	4
2 (14 días)	5	5	4
2 (30 días)	4	4	5
2 (60 días)	3	5	4
3 (14 días)	4	3	4
3 (30 días)	4	5	4
3 (60 días)	3	4	4

15 También en bebidas pasteurizadas, las muestras presentan un comportamiento muy bueno con respecto a sus atributos de aspecto.

Tabla 13: Estabilidad química de los refrescos no pasteurizados; se da la cantidad medida de luteína en %, basado en el valor inicial

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
Ejemplo 1	100,00	95,93	92,68	91,06
Ejemplo 2	100,00	91,60	90,84	87,79
Ejemplo 3	100,00	95,97	94,35	88,71

5 Tabla 14: Estabilidad química de refrescos pasteurizados; se da la cantidad medida de luteína en %, basado en el valor inicial

	Valor inicial	Después de 14 días	Después de 30 días	Después de 60 días
Ejemplo 1	100,00	91,20	92,00	89,60
Ejemplo 2	100,00	92,25	90,70	84,50
Ejemplo 3	100,00	92,86	88,10	83,33

Tanto los refrescos pasteurizados como los no pasteurizados mostraron una buena estabilidad química en 60 días.

REIVINDICACIONES

1. Uso de gránulos en bebidas, en el que los gránulos comprenden
- (i) un carotenoide molido, seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas que tenga la siguiente distribución granulométrica:
- 5 D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , y
- (ii) una matriz que comprende al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa,
- (iii) un antioxidante soluble en agua,
- en el que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:
- D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm ,
- 10 todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer,
- en el que el carotenoide molido está encapsulado por la matriz.
2. El uso según la reivindicación 1, en el que la cantidad del carotenoide molido, la cantidad del almidón alimentario modificado, la cantidad del jarabe de glucosa, la cantidad de sacarosa y la cantidad del antioxidante soluble en agua son, juntas, al menos 90% en peso del peso total de los gránulos.
- 15 3. El uso según la reivindicación 1, en el que la cantidad del carotenoide molido, la cantidad del almidón alimentario modificado, la cantidad del jarabe de glucosa, la cantidad de sacarosa y la cantidad del antioxidante soluble en agua son, juntas, al menos 95% en peso del peso total de los gránulos.
4. El uso según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, en el que las bebidas son refrescos que tienen un pH en el intervalo de 2 a 5.
- 20 5. El uso según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:
- D [3,2] en el intervalo de 230 a 270 μm y D [v, 0,5] en el intervalo de 240 a 290 μm , todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer.
- 25 6. El uso según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el carotenoide molido tiene la siguiente distribución granulométrica:
- D [3,2] en el intervalo de 0,8 a 1,2 μm (preferiblemente 0,8 a 1,1 μm) y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 2,6 μm (preferiblemente 1,1 a 2,1 μm), todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer.
7. Gránulos que comprenden
- 30 (i) un carotenoide molido, seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas que tenga la siguiente distribución granulométrica:
- D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , y
- (ii) una matriz que comprende al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa,
- (iii) un antioxidante soluble en agua,
- 35 en el que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:
- D [3,2] en el intervalo de 200 a 300 μm , y D [v, 0,5] en el intervalo de 220 a 320 μm),
- todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer,
- en el que el carotenoide molido está encapsulado por la matriz.
- 40 8. Los gránulos según la reivindicación 7, en los que la cantidad del carotenoide molido, la cantidad del almidón alimentario modificado, la cantidad del jarabe de glucosa, la cantidad de sacarosa y la cantidad del antioxidante soluble en agua son, juntas, al menos 90% en peso del peso total de los gránulos.

9. Los gránulos según la reivindicación 7 y/u 8, en los que la cantidad del carotenoide molido, la cantidad del almidón alimentario modificado, la cantidad del jarabe de glucosa, la cantidad de sacarosa y la cantidad del antioxidante soluble en agua son, juntas, al menos el 95% en peso del peso total de los gránulos.
- 5 10. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 9, en los que la cantidad del almidón alimentario modificado, en kilogramos, es la misma que la cantidad total de jarabe de glucosa y sacarosa en kilogramos.
11. Los gránulos según una o más de las reivindicaciones 7 a 10, en los que los gránulos tienen la siguiente distribución granulométrica:
- 10 D [3,2] en el intervalo de 230 a 270 μm y D [v, 0,5] en el intervalo de 240 a 290 μm , todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer.
12. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 11, en los que el carotenoide molido tiene la siguiente distribución granulométrica:
- 15 D [3,2] en el intervalo de 0,8 a 1,2 μm (preferiblemente 0,8 a 1,1 μm) y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 2,6 μm (preferiblemente 1,1 a 2,1 μm), todos los valores D según se miden por difracción láser según el modelo de dispersión de Fraunhofer.
13. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 12, en los que la cantidad del carotenoide molido en los gránulos está en el intervalo de 1-30% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 5-25% en peso, incluso más preferiblemente en el intervalo de 5-17% en peso, lo más preferible en el intervalo de 10-17% en peso, basado en el peso total de los gránulos.
- 20 14. Los gránulos según una o más de las reivindicaciones 7 a 13, en los que la cantidad del almidón alimentario modificado está en el intervalo de 10 a 50% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 25 a 45% en peso, basado en el peso total de los gránulos.
- 25 15. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 14, en los que la cantidad del jarabe de glucosa está en el intervalo de 5 a 40% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 30% en peso, lo más preferible en el intervalo de 15 a 25% en peso, basado en el peso total de los gránulos.
16. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 15, en los que la cantidad de sacarosa está en el intervalo de 5 a 40% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 30% en peso, lo más preferible en el intervalo de 15 a 25% en peso, basado en el peso total de los gránulos.
- 30 17. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 16, en los que la cantidad del antioxidante soluble en agua está en el intervalo de 0,1 a 10% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 2 a 7% en peso, lo más preferible en el intervalo de 4 a 6% en peso, basado en el peso total de los gránulos.
18. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 17, en los que los gránulos tienen una fluidez de al menos 100 g/min a través de un orificio con un diámetro de 5 mm.
- 35 19. Los gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 18, en los que los gránulos no comprenden ninguno de los siguientes compuestos: productos de lecitina hidrolizada, goma arábica, antioxidantes liposolubles, isomalt, α -zeacaroteno y β -zeacaroteno.
20. Una bebida que comprende gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7-19.
21. La bebida según la reivindicación 20, que es un refresco que tiene un pH en el intervalo de 2 a 5.
22. La bebida según la reivindicación 20 y/o 21, que tiene una estabilidad del color $DE^* \leq 1$ durante 60 días.
- 40 23. La bebida según una cualquiera o más de las reivindicaciones 20 a 22, que tiene una turbidez ≤ 150 NTU.
24. Un procedimiento para la fabricación de gránulos según una cualquiera o más de las reivindicaciones 7 a 19, que comprende las siguientes etapas:
- a) proporcionar una disolución acuosa de al menos un almidón alimentario modificado, un jarabe de glucosa y sacarosa;
- 45 b) añadir el carotenoide seleccionado del grupo que consiste en luteína y zeaxantina y cualquier mezcla de las mismas a la disolución de la etapa a), obteniendo así una suspensión;
- c) moler la suspensión de la etapa b) hasta alcanzar la siguiente distribución granulométrica del carotenoide molido:

D [3,2] en el intervalo de 0,6 a 1,5 μm y D [v, 0,5] en el intervalo de 1,1 a 3,5 μm , ambos valores D según se miden por difracción láser (Malvern Instruments Ltd, Malvern, UK, Mastersizer 3000) según el modelo de dispersión de Fraunhofer;

d) granular por pulverización la suspensión de la etapa c) para obtener gránulos según la presente invención;

5 en el que, durante el procedimiento, se añade un antioxidante soluble en agua (preferiblemente ascorbato de sodio).