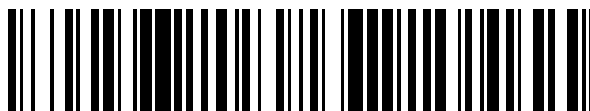


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 718**

51 Int. Cl.:

**A23L 29/30** (2006.01)  
**A23G 1/56** (2006.01)  
**A23L 29/10** (2006.01)  
**A23D 9/00** (2006.01)  
**A23G 1/36** (2006.01)  
**A23G 1/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2011 E 11382188 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2532248**

54 Título: **Composición liotrópica de carbohidratos en grasas, procedimiento para obtenerla, aplicación de la misma en la elaboración de chocolate y sucedáneos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.06.2016**

73 Titular/es:

**NATRA CACAO, S.L. UNIPERSONAL (100.0%)  
Ctra. Nacional III, km 331 Camino de los Hornillos  
46930 Quart de Poblet, Valencia, ES**

72 Inventor/es:

**GALDÓN MIQUEL, JOSÉ FERNANDO;  
PUENTE TOMAS, MIGUEL ÁNGEL;  
MASCARÓS TORRES, ARTURO FERNANDO y  
MÉNDEZ PLAZA, SUSANA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 573 718 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

Composición liotrópica de carbohidratos en grasas, procedimiento para obtenerla, aplicación de la misma en la elaboración de chocolate y sucedáneos

### Campo de la invención

5 La presente invención pertenece al campo de la industria alimentaria y en particular al campo de la industria chocolatera. Más concretamente, la invención consiste en una composición liotrópica de carbohidratos en grasas según se define en la reivindicación 1 y el procedimiento de producción de la misma. Asimismo, la invención  
10 consiste en distintos usos de dicha composición en la industria alimentaria. Por último, también son objeto de la presente invención el procedimiento de elaboración de chocolate o sucedáneos del chocolate a partir de la composición liotrópica de la invención y el producto obtenido, en particular chocolate con miel y chocolate afrutado.

### Antecedentes de la invención

En el procedimiento de elaboración de chocolate se utilizan distintos ingredientes, siendo convencionalmente usados polvo de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao, grasas equivalentes de manteca de cacao, azúcar y emulsionante. Asimismo, existen otros ingredientes adicionales que se pueden añadir, siempre y cuando se cumpla  
15 la Directiva 2000/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de junio de 2000 relativa a los productos de cacao y de chocolate destinados a la alimentación humana. Dicha Directiva especifica los ingredientes y proporciones de los mismos en los distintos tipos de chocolates. Estos distintos tipos de chocolate aparecen definidos en el Anexo I de dicha Directiva. Esta Directiva indica también que queda prohibida la adición de las grasas animales y sus preparados que no procedan exclusivamente de la leche, así como la adición de agentes  
20 aromatizantes que simulen el sabor del chocolate o de la materia grasa láctea.

Los azúcares más utilizados en la fabricación de chocolate y sucedáneos son la sucrosa (también llamada sacarosa), la lactosa (en chocolate con leche) y los polialcoholes. La sucrosa es un disacárido formado por dos  
azúcares (monosacáridos) glucosa y fructosa, unidos químicamente. La lactosa también es un disacárido y está formada por la combinación de glucosa y galactosa.

25 Todos estos azúcares están en forma cristalina, sin embargo, el azúcar también existe en forma no cristalina, amorfa. Esto ocurre, por ejemplo, cuando las soluciones de sucrosa se secan demasiado deprisa y no da tiempo a que las moléculas individuales formen una estructura cristalina al eliminarse el agua. El azúcar en forma amorfa es un factor importante a tener en cuenta en la fabricación de chocolate ya que puede afectar al sabor y a las propiedades de fluidez del chocolate líquido. La superficie del azúcar amorfo es muy reactiva y puede fácilmente  
30 adsorber cualquier sabor/aroma que la rodee. Así, por ejemplo, si el azúcar se muele junto con el cacao, algunos de los compuestos volátiles del cacao pueden ser adsorbidos por el azúcar amorfo en lugar de escapar a la atmósfera, lo que resultará en un chocolate con un sabor más intenso. Sin embargo, el estado amorfo es inestable y en presencia de agua se convierte en un material cristalino. Una vez que dicho cambio ha ocurrido, queda agua libre que es absorbida por las moléculas de azúcar y hace que se unan unas con otras formando agregados, que  
35 confieren al chocolate una textura arenosa (no deseable). Además, el azúcar humedecido presenta un gran riesgo de ser contaminado microbiológicamente.

Aunque la glucosa y la fructosa enlazadas conjuntamente forman el disacárido sacarosa, estos monosacáridos no se utilizan normalmente *per se* en la fabricación de productos en los que el procedimiento para su preparación requiere  
40 mezclar sustancias polares y apolares, tal como la preparación del chocolate. La glucosa, también conocida como dextrosa, cristaliza como un mono-hidrato, es muy difícil de secar completamente y es muy higroscópica. Igualmente, la fructosa, que se encuentra naturalmente presente en las frutas y en la miel, es también muy higroscópica. Esta higroscopicidad de ambas moléculas dificulta su utilización en la fabricación de chocolate ya que la humedad que ambas moléculas absorben del aire que las rodea hace que el chocolate líquido sea muy espeso,  
45 puesto que dicha humedad favorece que las partículas de azúcar se unan unas con otras. Esta alta viscosidad dificulta el manejo de dicho chocolate en estado líquido y hace que se requieran unas condiciones muy especiales de procesamiento, especialmente en cuanto a temperatura y humedad, lo que encarece el procedimiento de fabricación de chocolate utilizando dichos azúcares. Otro problema surge también en la refinación de la glucosa, porque su contenido de agua de cristalización se libera a 65 °C. Incluso aunque se midan temperaturas de refinado inferiores a estas, en el momento de aplicar presión, se producen temperaturas que liberan agua de cristalización.  
50 La fructosa es todavía más susceptible a la presión. Esta es una de las razones principales por las que es difícil producir chocolate con base de fructosa.

A este respecto, la presente invención consigue introducir en el procedimiento de fabricación del chocolate azúcares raramente utilizados tales como glucosa y fructosa. De esta manera proporciona amplias alternativas a la industria  
55 chocolatera, permitiendo la fabricación de chocolates con azúcares provenientes, por ejemplo, de las frutas o de la miel y sin dar como resultado un encarecimiento del procedimiento de fabricación.

La miel es un alimento de gran aporte energético (~337 Kcal/100 g) y de fácil digestión pues se compone casi exclusivamente de azúcares simples, que no requieren transformaciones y se asimilan directamente, además de glucosa y fructosa, aporta otros compuestos tales como vitaminas, proteínas, sales minerales, etc., que son

esenciales para el buen funcionamiento del organismo. Por lo tanto, es más recomendable el consumo de miel que el de azúcar.

La fruta, a su vez, tiene una reputación incuestionable desde el punto de vista nutricional y funcional, lo que redundará en un mejor posicionamiento de los chocolates obtenidos a partir de azúcares de la fruta (objeto de la presente invención) comparador con los elaborados con azúcares purificados y cristalizados. Dado que fracciones de frutas solubles se usan entre sus principales componentes, la fructosa estará presente en una concentración más alta. Esto puede ser interesante porque la fructosa es uno de los azúcares de menor índice glucémico y durante años se ha empleado masivamente en las dietas para diabéticos y su uso está autorizado como un edulcorante natural sustitutivo del azúcar.

Por otro lado, hay muchos estudios enfocados a conseguir la incorporación de agua en el chocolate, entre otras razones, para reducir el contenido calórico del chocolate. Sin embargo, a pesar de la extensa investigación realizada en este campo y las múltiples patentes relativas a dicha incorporación de agua, son pocos los resultados satisfactorios en cuanto a la calidad y a las características organolépticas del chocolate obtenido. Así, por ejemplo, se deben destacar aquellas que utilizan la emulsión como la vía de incorporación de agua, como es el caso de la patente de los EE.UU. número 5.120.566 (Baba et al., 1992), que describe un procedimiento para fabricar chocolate con agua, mezclando directamente el chocolate con un ingrediente acuoso, después del amasado y conchado y emulsionándolo con una pasta de nuez para conseguir una emulsión agua-en-aceite (W/O). Sin embargo y a diferencia del chocolate obtenido por medio de la presente invención, el chocolate obtenido por este procedimiento no tiene carácter crujiente como el chocolate convencional y es más bien comparable a una crema de chocolate (Beckett, 2000). Asimismo, la patente de los EE.UU. número 5.468.509 (Schlup y Lioutas, 1995) describe un procedimiento para la elaboración de chocolate con leche con un contenido en agua del 1-16 % en peso, en el que el cacao y el ingrediente acuoso se mezclan hasta obtener una mezcla homogénea. El producto obtenido mediante este procedimiento presenta un aspecto plástico, homogéneo siendo su fracturabilidad y dureza adecuadas respecto al chocolate convencional, aunque el producto en estado líquido se comporta como un fluido viscoelástico, siendo su viscosidad y límite de fluencia demasiado elevados para incorporarse al procedimiento convencional de elaboración de chocolate, lo que lo hace poco interesante desde el punto de vista industrial.

Además, el documento US 5.106.644 se centra en desarrollar una composición sustitutiva de grasas que contiene fibra, reducida en calorías que comprende: a) del 0,5 al 99,5 % de un lípido del grupo que consiste en grasa y aceite; b) del 0,5 al 99,5 % de cristales líquidos poliméricos estables que consisten en: del 10 al 90 % de un disolvente y del 10 al 90 % de un polisacárido. El objetivo de este documento es proporcionar un sustituto de grasas, en el que la grasa se ha sustituido por un disolvente, preferentemente agua, para reducir el contenido calórico de un producto basado en grasas. El documento US 3.928.648 divulga un procedimiento para elaborar una composición de carbohidratos, que comprende las etapas de: a) preparar una fase polar que comprende una solución de carbohidratos, un tensioactivo y un disolvente polar, b) preparar una fase grasa a partir de una grasa o una mezcla de varias grasas para uso alimentario y un tensioactivo y c) mezclar la fase grasa y la fase polar, comprendiendo al menos una de ellas uno o varios tensioactivos, mediante agitación a una temperatura de 60 °C a 65 °C, en las que la relación entre la solución de carbohidratos de la fase polar y la fase grasa es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 2:1. El documento US 5.968.583 A divulga un procedimiento para producir rellenos de galletas y glaseados listos para untar en los que las fases mesomórficas de tensioactivos comestibles se añaden para reemplazar grasas y/o glicerina en tales productos, obteniéndose rellenos y glaseados con contenido calórico reducido. El documento US 4.045.583 divulga un procedimiento para fabricar un chocolate resistente al calor que comprende las etapas de administrar totalmente carbohidratos, manteca de cacao, lecitina y grasa, seguido por la evaporación de agua al vacío para estabilizar la emulsión. Finalmente, Parris N. et al. (Triglyceride microemulsions: effect of nonionic surfactants and the nature of the oil", Journal of agricultural and food chemistry, American Chemical Society, EE.UU., 1994, vol. 42, n.º: 6: 1295-1299) divulga el papel de la sucrosa en mejorar la formación de cristales líquidos en un sistema de agua en aceite.

Teniendo en cuenta estos últimos problemas técnicos, la presente invención describe una composición por la que se consigue la incorporación en el chocolate tanto de agua como de azúcares raramente utilizados en el procedimiento para preparar chocolate tanto a escala de laboratorio como a escala industrial. Estos objetivos se consiguen con la composición objeto de la invención, que es una composición liotrópica de carbohidratos en grasas según se define en la reivindicación 1 (referida como composición liotrópica de aquí en adelante) caracterizada porque comprende al menos una fase polar, una fase grasa y un tensioactivo. Respecto a los procedimientos para incorporar los carbohidratos en un medio no polar tal como las grasas, varias técnicas han sido descritas en el estado de la técnica. En la industria, normalmente se llevan a cabo micronizaciones de los azúcares, que se dispersan en las grasas y posteriormente se estabilizan mediante atemperación. No obstante, la práctica ha demostrado que conseguir tamaños de partículas dentro de un espectro estrechamente definido entre 6 y 30 µm es extremadamente difícil incluso cuando el procedimiento de molidura se combina con una etapa de separación/clasificación. Cuando no se consiguen estos grados de finura, estas dispersiones generalmente resultan inestables y acaban produciendo la decantación de los coloides dispersos. Otro procedimiento para incorporar sustancias polares en sustancias no polares es la emulsión, sin embargo, las emulsiones son termodinámicamente inestables (Salager et al. 2001).

A diferencia de las emulsiones, la composición de la presente invención es estable y puede por tanto almacenarse

sin agitación tanto a temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C) como en condiciones de refrigeración (4-10 °C). En el contexto de la presente invención, se entiende que una composición es estable cuando no se observe ningún cambio físico, químico o microbiológico que merme la calidad de la composición durante un período de tiempo dado (tiempo determinado por la grasa o las grasas de partida de la fase grasa). Además, debe destacarse que en la presente invención la emulsión se puede dar como una etapa intermedia para la formación de la composición liotrópica, lo que permite que la composición liotrópica se comporte como un cristal líquido.

Un cristal líquido es un material que presenta al menos una fase intermedia entre la fase líquida isótropa y la fase sólida cristalina, en función de la temperatura y/o de la concentración de sus componentes en un determinado solvente. Dicha fase recibe también el nombre de mesofase y por lo tanto, al cristal líquido se le denomina mesógeno. En este tipo de estados intermedios, las moléculas carecen del orden posicional de un cristal, pero se ordenan de forma orientada. De esta forma son fases fluidas con propiedades anisótropas. Las moléculas de materiales mesógenos suelen tener una geometría determinada que facilita el empaquetamiento molecular en dichas fases anisótropas. La ordenación no es nunca perfecta y solo ocurre a temperaturas moderadas, en las que la agitación térmica no es lo suficientemente intensa como para destruir la estructura cristalina líquida.

Se pueden distinguir dos tipos de cristales líquidos. Los cristales líquidos termótropos, cuyo diagrama de fases depende únicamente de la temperatura y los cristales líquidos liótropos, en los que además de la temperatura, la concentración del compuesto en un disolvente hace variar el diagrama de fases. En el caso de los cristales líquidos liótropos, las moléculas constituyentes suelen ser anfifílicas, con un grupo polar que se disuelve en agua y una cadena apolar hidrófoba. Así, los sistemas con agente activo de superficie forman principalmente mesofases del tipo cristal líquido liotrópico, como es el caso del objeto de la presente invención.

La composición liotrópica de la presente invención es un sistema al menos ternario que comprende grasa alimentaria-tensioactivo-carbohidratos, que se obtiene mediante el ajuste de las condiciones del procedimiento de síntesis: presión y temperatura, a determinadas concentraciones de los elementos que constituyen el sistema ternario. El punto idóneo de concentración de los elementos constituyentes se alcanza mediante la eliminación por evaporación del exceso de disolvente presente en la fase polar inicial. El comportamiento que tiene la composición liotrópica resultante es muy similar, a grandes rasgos, al de la grasa de origen, por lo que se pueden utilizar los mismos tipos de almacenes, depósitos y maquinaria para su aplicación.

Asimismo, otra importante ventaja de la composición liotrópica objeto de la presente invención es que la fuente de carbohidratos puede no ser pura, conteniendo otros componentes distintos de los carbohidratos, tales como minerales, vitaminas, aminoácidos, aceites esenciales, fibras, etc., que pueda contener la fuente de carbohidratos.

En cuanto a los aromas, se han llevado a cabo muchos trabajos para entender la contribución de los componentes en el aroma y sabor del chocolate, asimismo se han clasificado en el contexto sensorial del chocolate las notas como positivas o negativas, siendo la nota de miel muy deseable. Esta nota se encuentra en el cacao en un factor de dilución muy bajo. Se han identificado en el cacao una serie de componentes relacionados con esta nota: 2-feniletanol, fenilacetaldehído, 2-feniletilacetato, 2,3,5-trimetil-6-etilpirazina, 2-carboxialdehído-1H-pirrol, furancarboxialdehído, alcohol furfúrico y 2,5-dimetil-4-hidroxi-3(2H)-furanona. Hasta el momento no se ha conseguido un chocolate con más aroma a miel, sin embargo, el chocolate elaborado a partir de la composición liotrópica de la invención (usando como fuente de carbohidratos la miel) aumenta considerablemente las notas de miel en el chocolate final.

La composición liotrópica resuelve el problema de la introducción en el chocolate de aromas naturales, ya sean de una sola variedad o de múltiples variedades. Mediante los procedimientos convencionales no resultaría excesivamente difícil añadir aromas naturales cuando el aroma es determinado por un compuesto que le brinda a un alimento su aroma distintivo, como por ejemplo el aroma a plátano (isopentilacetato) o a uva (metilntranilato). Resulta más difícil cuando el aroma es determinado por varios pocos compuestos, como el aroma a manzana (etil-2-metilbutirato, hexanal, trans-2-hexenal) y a frambuesa (1-(p-hidroxifenil)-3-butanona, cis-3-hexen-1-ol, damascenona,  $\alpha$ -ionona,  $\beta$ -ionona) y prácticamente imposible cuando el aroma solo puede ser reproducido satisfactoriamente con un número elevado de compuestos, ejemplos representativos son el aroma a fruta de la pasión (etilbutirato, etilhexanoato, hexilbutirato, hexilhexanoato y melocotón  $\gamma$ -lactona (C6, C8, C10),  $\delta$ -lactona (C10), varios ésteres, alcoholes, ácidos, benzaldehídos) y el aroma a fresa cuyo aroma depende de varios hidrocarburos, alcoholes, aldehídos y cetonas, ácidos, ésteres, compuestos de azufre, etc. Sin embargo, con la composición liotrópica de la presente invención se pueden obtener chocolates con aromas a frutas cuya fragancia sería difícilmente obtenible mediante aromatización con aromas naturales, entre otros la fresa y la fruta de la pasión.

### Objeto de la invención

Un objeto de la presente invención es una composición liotrópica de carbohidratos en grasas caracterizada porque es estable entre 4 °C y 25 °C y comprende una grasa o una mezcla de varias grasas para uso alimentario, cuyo punto de fusión es inferior a 50 °C, carbohidratos seleccionados de mono-, di-, o trisacáridos y/o polialcoholes en un contenido de carbohidratos superior al 40 % en peso, una concentración de tensioactivos del 0,01 al 4 % en peso y una humedad del 2 al 10 %, refiriéndose los porcentajes en peso al producto final.

También es objeto de la presente invención el procedimiento para obtener una composición liotrópica según se define en la reivindicación 1, procedimiento que está caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- a) preparar una fase polar que comprende una solución de carbohidratos y opcionalmente un disolvente polar,
- b) preparar una fase grasa a partir de una grasa o una mezcla de varias grasas para uso alimentario,
- 5 c) mezclar la fase grasa y la fase polar mediante agitación a entre 20-700 rpm, a una temperatura entre 30 °C y 50 °C y durante entre 30 segundos y 36000 segundos,
- d) evaporación del disolvente del producto obtenido en la etapa c) al vacío a una presión inferior a 30000 pascuales, a una temperatura inferior a 65 °C y con agitación entre 10 y 200 rpm y
- e) añadir un tensioactivo actuando como un emulsionante al producto de la etapa d),
- 10 en el que bien la fase polar o bien la fase grasa comprende uno o varios tensioactivos para uso alimentario.

Asimismo, es un objeto de la presente invención el uso de la composición liotrópica de la invención como un intermedio en la producción de distintos productos alimentarios, en particular en la preparación de chocolate o sucedáneos de chocolate.

Por último, es un objeto de la presente invención el procedimiento de incorporación de la composición liotrópica de la invención en el procedimiento para preparar chocolate o sucedáneos de chocolate. Dicho procedimiento se caracteriza por que comprende las siguientes fases:

- A) preparar la composición liotrópica de la invención,
- B) mezclar durante 20-30 minutos, a 40-50 °C y a 30-50 rpm, la composición liotrópica con chocolate, o con los ingredientes del chocolate, salvo los azúcares, molidos y/o refinados.

## 20 Descripción detallada de la invención

La base de esta patente ha consistido en incorporar hasta un 83 % en peso de carbohidratos (sustancias polares) a partir de fuentes naturales con altos contenidos en fructosa y glucosa, en una matriz grasa, preferentemente en una matriz convencional de manteca. Así, uno de los objetos de la presente invención es una composición liotrópica de carbohidratos en grasas caracterizada por que es estable entre 4 °C y 25 °C y comprende una grasa o una mezcla de varias grasas de uso alimentario, cuyo punto de fusión sea inferior a 50 °C, un contenido de carbohidratos superior al 40 % en peso, una concentración de agentes activos de superficie del 0,01 al 4 % en peso y una humedad del 2 al 10 %, refiriéndose los porcentajes en peso al producto final.

A lo largo de la memoria, los porcentajes en peso se expresan en base a la composición liotrópica final, a no ser que se especifique lo contrario.

Se entiende que una composición es estable en el contexto de la presente invención cuando no se observe ningún cambio físico, químico o microbiológico que merme la calidad de la misma durante un período de tiempo dado. Dicho período viene determinado por la grasa de partida, en el sentido de que será aquel tiempo en el que se mantenga la calidad de la grasa de partida, desde el punto de vista físico, químico y microbiológico.

En el contexto de la invención, los carbohidratos mencionados se refieren a moléculas orgánicas compuestas por oxígeno, carbono e hidrógeno, seleccionados de mono-, di-, trisacáridos y/o polialcoholes (poseen la fórmula general  $C_nH_{(2n+2)}O_n$  y son también denominados azúcares alcohólicos, por ejemplo maltitol, lactitol, etc.). Dichos carbohidratos se obtienen directamente a partir de una fuente natural o bien a partir de extractos vegetales, principalmente fracciones brutas o purificadas de carbohidratos. Asimismo, los carbohidratos pueden provenir de fuentes vegetales no purificadas, fuentes animales no purificadas, fuentes mixtas no purificadas o mezclas de las mismas. Sin embargo, no se incluyen como carbohidratos en los términos de la presente invención los carbohidratos de hidrólisis enzimáticas o químicas y posteriormente cristalizados o llevados a sequedad. De esta manera, se garantiza la presencia de aromas y parte de los constituyentes distintos de carbohidratos (vitaminas, minerales, aminoácidos, etc.) de la fuente de carbohidratos (fruta, miel, etc.).

En una realización particular de la invención, los carbohidratos comprenden glucosa, fructosa, sacarosa, y/o polialcoholes.

En una realización particular de la invención, el contenido de carbohidratos en la composición liotrópica es de entre el 40 % y el 83 % en peso y se obtiene a partir de fuentes vegetales, animales, mixtas o mezclas de las mismas. En otra realización particular el contenido de carbohidratos es superior al 45 % en peso y dicha concentración es preferentemente mayor del 70 % en peso. En otra realización particular, la fuente de carbohidratos vegetal es un tipo de fruta o varios tipos de fruta y la fuente de carbohidratos mixta es miel monofloral o multifloral.

La composición liotrópica de la invención puede comprender además hasta un 3 % en peso de compuestos, distintos de los carbohidratos pero presentes en la fuente de la que provienen los carbohidratos, tales como, por ejemplo, minerales, vitaminas, aceites esenciales, fibra, compuestos aromáticos, aminoácidos y/o proteínas. En una realización particular, dichos compuestos se encuentran en una concentración inferior al 1 % y en otra realización particular en una concentración inferior al 0,3 % en peso.

En una realización particular de la invención, la fase grasa comprende grasas de origen vegetal en una proporción del 14 a 55 % en peso.

5 En cuanto a los tensioactivos (también denominados surfactantes), los utilizados en la presente invención son de utilización general en la industria alimentaria y comúnmente conocidos por el experto en la materia, siendo los más recomendables: lipoproteínas, fosfolípidos, monoglicéridos y diglicéridos, ésteres de propilenglicol de ácidos grasos, ésteres de glicérido de ácidos grasos, ésteres de sorbitano, lecitina, sucroglicéridos, sucroésteres, polirricinoleato de poliglicerol o mezclas de los mismos. En una realización particular, la concentración de tensioactivos es del 0,5 al 1,6 % en peso.

10 En cuanto a la humedad, en una realización particular, la humedad de la composición liotrópica es del 3 al 7 %, en otra realización particular es del 3 al 5 % y en otra realización particular es del 3 al 4,5 %.

En una realización particular la composición liotrópica de la invención comprende un contenido de carbohidratos superior al 45 % en peso, tiene una humedad del 3 % al 7 % y un contenido de tensioactivos del 0,5 % al 1,6 % en peso.

15 Por otro lado, es también un objeto de la presente invención el procedimiento para obtener la composición liotrópica de la invención según se define en la reivindicación 1, procedimiento caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

20 a) preparar una fase polar que comprende una solución de carbohidratos y opcionalmente un disolvente polar,  
 b) preparar una fase grasa a partir de una grasa o una mezcla de varias grasas para uso alimentario,  
 c) mezclar la fase grasa y la fase polar mediante agitación a entre 20-700 rpm, a una temperatura entre 30 °C y 50 °C y durante entre 30 segundos y 36000 segundos,  
 d) evaporación del disolvente del producto obtenido en la etapa c) al vacío a una presión inferior a 30000 pascuales, a una temperatura inferior a 65 °C y con agitación entre 10 y 200 rpm y  
 e) añadir un tensioactivo actuando como un emulsionante al producto de la etapa d),  
 en el que bien la fase polar o bien la fase grasa comprende uno o varios tensioactivos para uso alimentario.

25 La fase polar de la etapa a) puede comprender una o varias soluciones de carbohidratos. La solución de carbohidrato se refiere a carbohidratos (uno o varios tipos) en solución y además puede contener otros compuestos distintos de los carbohidratos, tales como vitaminas, minerales, compuestos aromáticos, aminoácidos, aceites esenciales, fibra y otras moléculas solubles e insolubles en la fase polar. Estos otros compuestos (distintos de carbohidratos) no suponen más del 3 % (p/p) en base al residuo seco de la composición liotrópica final.

30 En una realización particular de la invención, la solución de carbohidratos se caracteriza porque la concentración de carbohidratos es mayor del 45 % en peso en base al residuo seco de la solución de carbohidratos y preferentemente dicha concentración es del 60 % en peso en base al residuo seco de la solución de carbohidratos.

En una realización particular de la invención, la solución de carbohidratos comprende glucosa, fructosa, sacarosa, y/o polialcoholes.

35 En una realización particular de la etapa a), la fuente de carbohidratos de la solución de carbohidratos es miel y la etapa a) comprende las siguientes fases, llevadas a cabo en el siguiente orden:

- 1) licuación de la miel,
- 2) limpieza de compuestos ajenos a la composición de la miel y
- 3) pasteurización.

40 El objetivo de las fases 1, 2 y 3 es evitar la cristalización de la miel debida a su alto contenido en azúcar, más del 70 % de azúcar en relación con la cantidad de agua (normalmente menos del 20 %). Una composición media de la miel es 38,2 % de fructosa, 31 % de glucosa, 17,1 % de agua, 7,2 % de maltosa, 4,2 % de otros azúcares, 1,5 % de sacarosa y 0,5 % de otros componentes distintos de carbohidratos como minerales, vitaminas y aminoácidos.

45 En una realización particular, la licuación de la miel en la fase 1) se lleva a cabo a entre 40 y 50 °C, con agitación suave, a entre 5-15 rpm.

50 La fase de limpieza 2) se realiza para eliminar sólidos orgánicos e inorgánicos ajenos a la composición de la miel, que podrían actuar como núcleos para la formación de cristales. En una realización particular, la fase 2) se lleva a cabo por filtración a través de filtros de placa con un tamaño de poro máximo de 800 µm, preferentemente de 300 µm, a una presión aproximada de 2 Kg/cm<sup>2</sup> y a una temperatura de 50 °C. Asimismo, la filtración puede realizarse por decantación o con centrifugación de placas o supercentrifugas. La miel obtenida debe estar libre de materias orgánicas e inorgánicas ajenas a la composición de la miel y el contenido de sólidos insolubles no debe ser mayor de 0,1 g por 100 g de miel.

En una realización particular de la presente invención, la fase 3) (pasteurización) se lleva a cabo a entre 77 y 82 °C,

preferentemente a 79 °C, durante de 2 a 5 minutos, preferentemente de 2 a 3 minutos. En términos generales se puede decir que la miel pasteurizada, producto de las fases 1, 2 y 3, se puede almacenar a 4-10 °C durante 2 años, a 25-27 °C hasta 6 meses y a 27-45 °C durante no más de un mes.

5 Cuando dicha miel pasteurizada forma la solución de carbohidratos de la fase polar, se obtiene una composición liotrópica final con un aroma a miel.

En otra realización particular de la etapa a), los carbohidratos de la solución de carbohidratos provienen de la fruta y la etapa a) comprende las siguientes fases:

i. extracción del zumo de la fruta por procedimientos mecánicos o por difusión acuosa,

ii. rectificación, y/o

10 iii. concentración,

en la que el orden de las fases ii) y iii) pueden ser el dado o el inverso, es decir, concentración y/o rectificación.

15 La fruta es el conjunto de frutos comestibles obtenidos de plantas cultivadas o silvestres. Dependiendo de la fruta de partida, en la fase i) se utilizan para obtener zumos procedimientos mecánicos o difusión acuosa. Así, los procedimientos mecánicos son válidos para obtener zumo de frutas carnosas tales como por ejemplo manzanas, naranjas, fresas, etc. y la difusión acuosa es necesaria para la algarroba, entre otros.

20 El zumo obtenido en la fase i) se somete posteriormente a la fase ii) y/o a la fase iii) en un orden u otro (primero la fase ii) y/o después la iii) o al revés) según se deseen obtener zumos concentrados; zumos extraídos con agua y concentrados; zumos concentrados y rectificados; zumos extraídos con agua, concentrados y rectificados; zumos rectificadas y concentrados; zumos extraídos con agua rectificadas y concentrados; o mosto concentrado y rectificado. Con los procedimientos de rectificación (fase ii)), es fundamental la eliminación parcial o total de sustancias colorantes, fenólicas, sales y sustancias orgánicas. Asimismo, es conveniente eliminar el ácido butírico y los taninos, impurezas responsables de la astringencia. En el caso de los mostos, es importante estabilizarlos mediante adición de sulfuroso, por lo que este después deberá ser eliminado mediante desulfitación.

25 En una realización particular de la fase ii), la rectificación se lleva a cabo mediante la absorción con ayudantes de filtración, tales como el carbón activo, tierras de diatomeas y zeolitas, resinas de intercambio, membranas selectivas (ultrafiltración, nanofiltración y osmosis inversa), por ejemplo se utilizan macroporosas para purificar la solución.

La fase de concentración (fase iii)), se lleva a cabo utilizando tecnologías de evaporación como evaporadores al vacío.

30 El producto obtenido siguiendo estas fases i), ii) y iii) es un líquido meloso, con un 45-83 % de carbohidratos solubles, fructosa y glucosa principalmente y otros carbohidratos: mono-, di-, oligo-sacáridos y polioles y compuestos aromáticos naturales presentes en la fruta como el propionato de etilo y el etil maltol.

35 Independientemente de la fuente de carbohidratos de la etapa a), es decir, ya sea la solución de carbohidratos miel pasteurizada producto de las fases 1-3, líquido meloso producto de las fases i-iii, u otra solución de carbohidratos, si el porcentaje de carbohidratos en la solución de carbohidratos es mayor del 60 %, preferiblemente la solución de carbohidratos se diluye mediante adición de un disolvente polar con sistemas convencionales de mezcla, tal como agitación mecánica (50 rpm), ultrasonidos o sistemas estáticos tubulares, a una temperatura entre 30 y 45 °C. En una realización particular, la preparación de la fase polar se lleva a cabo expresamente a una temperatura de 45 °C y en otra realización particular a 30 °C.

40 Entre dichos disolventes polares se encuentran el agua, disolventes acuosos, mezclas hidroalcohólicas, etanol y disolventes orgánicos autorizados para uso alimentario.

Preferentemente, cuando en la fase polar se utiliza como disolvente una solución hidroalcohólica, etanol u otro disolvente orgánico, el tensioactivo se incorporará en la fase polar, mientras que cuando el disolvente en la fase polar es agua, el tensioactivo se introducirá preferentemente en la fase grasa. Asimismo, cuando la fase polar no comprenda un disolvente, el tensioactivo se incorporará en la fase grasa.

45 El etanol está restringido para uso alimentario, pero la utilización de una pequeña cantidad de etanol (aproximadamente 5 %) en productos alimenticios es aceptable. Además, cuando se usa en el procedimiento para preparar la composición liotrópica de la presente invención, el alcohol se evapora dando como resultado un producto prácticamente libre de alcohol.

50 En cuanto a la etapa b), en una realización particular, la preparación de la fase grasa se lleva a cabo mediante mezcla estática en un mezclador tubular o mecánicamente a 20-200 rpm, preferentemente a 40-50 rpm. En cuanto a la temperatura, en una realización particular la preparación de la fase grasa se lleva a cabo a una temperatura de 65 °C. En otra realización particular, a 40 °C y en otra realización particular a una temperatura 5 °C superior a la temperatura de fusión de la grasa.

- 5 En la fase grasa, se pueden utilizar distintas grasas para uso alimentario, que pueden ser de origen vegetal, de origen animal o mezclas de ambas. Típicamente son grasas ricas en ácidos grasos poliinsaturados tales como el ácido oleico, el ácido linoleico o el ácido esteárico; por ejemplo, la manteca de cacao, grasa de sal y otras. Preferiblemente se utilizará manteca de cacao y opcionalmente grasas equivalentes (grasas compatibles con la manteca de cacao) cuyo límite legal de uso es del 5 % para el chocolate. Para la fabricación de sucedáneos de chocolate no existen restricciones legales en cuanto a los tipos de grasas a utilizar.

Para obtener la composición liotrópica de la presente invención solo se pueden utilizar una o varias grasas comestibles, cuyo punto de fusión sea inferior a 50 °C. Entre ellas se encuentran las especificadas en la Tabla 1.

**TABLA 1**

- 10 Lista de algunas de las grasas comestibles con punto de fusión menor de 50 °C.

Grasa	Fuente	Punto de fusión (°C)
Grasa de mantequilla	Leche de vaca	28-36
Manteca de cacao	<i>Theobroma cacao</i>	30-35
Grasa de sal	<i>Shorea robusta</i>	28-39
Manteca de cerdo	<i>Sus scrofa</i> doméstica	28-48
Aceite de palma	<i>Elaeis guineensis</i>	24-30

- 15 Las grasas utilizadas en la presente invención pueden ser obtenidas por procedimientos físicos, prensas hidráulicas o expulsores, o procedimientos extractivos, mediante el uso de disolventes autorizados en alimentación y utilizarse como tal o purificadas mediante procesos químico-físicos de refinación. Dichos procesos físicos, extractivos y químico-físicos son ampliamente conocidos por el experto en la materia. Incluyen: filtración, desgomado, neutralización, deshidratación, decoloración, desodorización y winterización. Opcionalmente estas grasas pueden ser hidrogenadas y utilizadas como tales o mezcladas con otras grasas.

En una realización particular y preferente de la presente invención, la fase grasa comprende manteca de cacao y/o lecitina y/o polirricinoleato de poliglicerol.

- 20 En una realización particular de la etapa c), la relación en la que se mezclan la fase polar y la fase grasa es tal que la relación entre la solución de carbohidratos de la fase polar y la fase grasa varía en un intervalo de 1:1 a 10:1 y preferentemente 2:1.

En una realización particular, la mezcla de la fase grasa y la fase polar se lleva a cabo durante 2 horas. En otra realización particular la agitación se lleva a cabo a entre 100 y 600 rpm.

- 25 Para eliminar el disolvente por evaporación (etapa d)), se pueden utilizar cualquiera de los muchos sistemas de evaporación existentes conocidos por el experto en la técnica en los que se simultanean la agitación mecánica y la evaporación al vacío. Entre los sistemas más utilizados destacan el evaporador planetario al vacío agitado (sistema por lotes) y el evaporador al vacío de película fina agitada (sistema continuo).

- 30 En una realización particular de la etapa d) se utilizan sistemas evaporadores por lotes, con una agitación de entre 10-200 rpm, durante menos de 5 horas. El proceso de evaporación tiene que ser lo más rápido posible para evitar la polimerización de los azúcares y la formación de cristales mayores de 35 µm. Preferiblemente la evaporación se lleva a cabo durante 2 horas.

- 35 En otra realización particular de la etapa d), el sistema de evaporación es un evaporador al vacío de película fina agitada, utilizando una temperatura menor de 65 °C y una presión menor de 10000 pascales, con agitación entre 10 y 200 rpm y durante un tiempo inferior a treinta minutos.

- 40 En una realización particular del procedimiento de la invención la etapa d) se lleva a cabo a una temperatura 15 °C más elevada que el punto de fusión de la grasa utilizada. En otra realización particular del procedimiento de la invención, la etapa d) se lleva a cabo a una temperatura menor de 50 °C y en otra realización particular, a una temperatura menor de 40 °C. Asimismo, en otra realización particular, la etapa d) se lleva a cabo a una presión menor de 5000 pascales.



En cuanto a la etapa e) del procedimiento de la invención (adición de tensioactivo actuando como un emulsionante), los tensioactivos utilizados en la presente invención pueden ser preferentemente sucroglicéridos, sucroésteres, polirricinoleato de poliglicerol y/o lecitina y/o mezclas de los mismos.

5 En la presente invención, el término de sucroglicéridos designa la mezcla de productos obtenidos por transesterificación de la sacarosa y de triglicéridos naturales o de síntesis; estas mezclas contienen monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos, monoésteres y diésteres de sacarosa. Los sucroglicéridos contienen entre un 40 % y un 60 % de sacaroésteres de ácidos grasos y pueden presentarse en una forma pulverulenta.

10 En los términos de la presente invención, por sucroésteres se entienden los monoésteres y diésteres de sacarosa obtenidos por la acción de la sacarosa sobre un ácido graso que puede contener de 12 a 20 átomos de carbono (del mismo tipo que los utilizado para preparar los sucroglicéridos) o bien por separación de sucroglicéridos. Los sucroésteres pueden presentarse en forma pastosa o en forma pulverulenta.

El polirricinoleato de poliglicerol (PGPR) se prepara por esterificación de poliglicerol con ácidos grasos condensados de aceite de ricino. La fracción de poligliceroles está compuesta por no menos del 75 % de di-, tri- y tetragliceroles y contiene no más del 10 % de poligliceroles iguales o superiores al heptaglicerol.

15 La lecitina se obtiene para usos alimenticios de aceite de semillas (en particular de las semillas de soja del género *Glycine* y de las semillas de girasol del género *Helianthus*) y de la yema de huevo. La lecitina es una mezcla compleja de fosfolípidos y otros componentes. En la bibliografía puede encontrarse nombrada como 1,2-diacil-sn-glicero-3-fosfocolina. La composición de la lecitina y por tanto sus propiedades físicas varía enormemente dependiendo de la fuente y el grado de purificación.

20 En una realización particular, el tensioactivo añadido es PGPR, PGPR y lecitina, o sucroésteres y lecitina. La dosificación del tensioactivo se puede llevar a cabo mediante bombas dosificadoras y posteriormente el producto se desplaza a los depósitos de almacenamiento, en los que se garantizará la mezcla perfecta del tensioactivo mediante agitación mecánica suave (50-100 rpm). El producto obtenido en esta fase es ya la composición liotrópica de la invención, sin embargo es opcional aunque recomendable llevar a cabo la etapa de atemperación para conseguir un  
25 producto en las condiciones idóneas de expedición y conservación.

Para el atemperado de la composición liotrópica, se pueden utilizar los dos sistemas de atemperación generales: atemperadoras continuas o multietapa y atemperadoras por lotes, en las mismas condiciones de la grasa de origen. La gran diferencia es el sistema de trabajo, aunque como cualquier experto en la materia sabe, existen múltiples  
30 posibilidades dentro de cada grupo. Brevemente, cuando se utilizan las atemperadoras continuas, se dosifica gradualmente la composición liotrópica mediante una bomba de alimentación, normalmente situada en la parte inferior, a aproximadamente una temperatura 8 °C por encima del punto de fusión de la grasa de partida. La composición liotrópica asciende por las zonas de enfriamiento, en las que los controles de enfriamiento regulan la velocidad de ascensión. Así, la composición liotrópica se enfría a 5 °C por debajo del punto de fusión de la fase  
35 grasa. En la fase final, la composición liotrópica es calentada ligeramente y se eleva su temperatura hasta su temperatura de fusión, consiguiendo una composición liotrópica con una estructura fina y homogénea. En estos sistemas continuos, el tiempo de residencia total puede variar de 10 a 360 minutos.

Como atemperadoras por lotes se utilizan, entre otros, recipientes agitados termorregulados grandes. La composición liotrópica entra en estado líquido y mediante esfuerzos mecánicos (agitación entre 80 y 125 rpm) y enfriamiento a través de la camisa termorregulada, se consigue enfriar la composición liotrópica 5 °C por debajo del  
40 punto de fusión de la fase grasa. Posteriormente se eleva la temperatura hasta su temperatura de fusión, consiguiendo una composición liotrópica con una estructura fina y homogénea.

Posteriormente, sea cual sea el equipo de atemperación usado, la composición liotrópica se utiliza directamente como intermedio para la elaboración de productos alimentarios o se enfría hasta la temperatura de almacenamiento, entre 4-10 °C, consiguiéndose así el grado de estabilidad satisfactorio para la expedición y conservación del  
45 producto. Si posteriormente la composición liotrópica se quiere utilizar en fase líquida, se funde y se mantiene en agitación a 20 h<sup>-1</sup>, a una temperatura 5 °C por encima del punto de fusión de la fase grasa hasta su utilización. Por ejemplo, en el caso de que la fase grasa sea manteca de cacao o grasas equivalentes, la composición liotrópica se funde a temperaturas superiores a 34 °C y se mantiene provisionalmente en cubas calentadas a aproximadamente 40 °C y en agitación a 20 h<sup>-1</sup>, hasta su uso.

50 El comportamiento de la composición liotrópica resultante es muy similar, a grandes rasgos, al de la grasa de origen por lo que se pueden utilizar los mismos tipos de almacenes y depósitos.

Por último, es también un objeto de la presente invención el uso de la composición liotrópica de la invención como intermedio en la producción de distintos productos alimentarios. La composición objeto de la presente invención puede actuar como un agente endulzante, por ejemplo, puede añadirse fácilmente a margarinas, mantequillas y  
55 otros aceites comestibles en un amplio rango de concentraciones. Adicionalmente, la composición liotrópica de la invención puede usarse como un vehículo de agua, aromas y/u otros componentes a una fase grasa, de manera que se modifique positivamente el perfil de los productos finales. Así, la composición liotrópica de la invención puede actuar como un vehículo de aroma de manzana, algarroba, albaricoque, piña, cereza y/o fresa, entre otros.

Asimismo, puede incorporarse en el procedimiento de elaboración de chocolates o sucedáneos de chocolate. Entre ellos, vale la pena mencionar la obtención de chocolates que contienen, además de los ingredientes tradicionales del chocolate, miel y/o zumos de frutas como la fuente de carbohidratos, la fuente única o combinada con otras fuentes de carbohidratos y que por tanto mantienen parte de los aromas originales de la miel y/o la fruta respectivamente.

5 A este respecto, es también un objeto de la presente invención el procedimiento para incorporar la composición liotrópica de la invención en el procedimiento para preparar chocolate o sucedáneos de chocolate. Dicho procedimiento se caracteriza por que comprende las siguientes fases:

A) preparar la composición liotrópica de la invención,

10 B) mezclar durante 20-30 minutos, a 40-50 °C y a 30-50 rpm, la composición liotrópica con chocolate, o con los ingredientes del chocolate, salvo los azúcares, molidos y/o refinados.

En particular, se pueden obtener chocolates o sucedáneos de chocolate con aroma a miel, si la composición liotrópica tiene como fuente de carbohidratos la miel, pudiendo ser dicha miel monofloral o multifloral. Asimismo, se pueden obtener chocolates o sucedáneos de chocolate con aromas a frutas, ya sean de una sola variedad o de múltiples variedades, según la fuente de carbohidratos sea un tipo de fruta o varios tipos de frutas. A este respecto  
15 destacar, que se pueden obtener chocolates o sucedáneos de chocolate con aromas a frutas difícilmente obtenibles mediante aromatización con aromas naturales.

La etapa A) mencionada se lleva a cabo siguiendo el procedimiento descrito anteriormente para preparar la composición liotrópica objeto de la presente invención.

20 En cuanto a la etapa B) existen tres modos de realización particulares en cuanto a con qué se mezcla la composición liotrópica. En uno de ellos, la composición liotrópica se mezcla con chocolate, ya sea un chocolate o una mezcla de chocolates. En otro, se mezcla con los ingredientes del chocolate que incluyen el polvo de cacao, la pasta de cacao y otros, aunque no los azúcares, molidos y/o refinados. Y en otro, se mezcla con los ingredientes del chocolate, salvo los azúcares, molidos y/o refinados y mezclados a entre 60 °C y 75 °C, durante entre 5 minutos y  
25 480 minutos. Que la mezcla de estos ingredientes se lleve a cabo a una temperatura u otra depende de si entre ellos se encuentra algún compuesto lácteo o no. Si lo hay se utiliza la temperatura de 60 °C, mientras que en caso contrario la mezcla se puede realizar a hasta 75 °C.

La molienda de los distintos ingredientes del chocolate puede llevarse a cabo de manera individual, cada ingrediente por separado, o en conjunto, moliendo la mezcla de varios ingredientes. Las tecnologías para moler estos  
30 ingredientes son conocidas por el experto en la materia y se encuentran ampliamente descritas en el estado de la técnica, por ejemplo, en Beckett 1994. Así algunas piezas de equipo de molienda son: refinadores de rodillos, refinadores de discos (abrasión), molinos coloidales, molino de placas perforadas, molino de esferas, molino de mazas, molino de agujas, molino de vibración, molino de arena y molino de energía de fluido. La etapa de molienda de un ingrediente puede resultar de la combinación de dos etapas de molienda, por ejemplo, premolida en un molino coloidal y posteriormente molido mediante un molino de esferas.

35 En las tres realizaciones particulares de la etapa B) la mezcla de la composición liotrópica y el resto de ingredientes del chocolate o el chocolate se realiza a temperaturas moderadas, 10 °C por encima de la temperatura de fusión de la fase grasa de la composición liotrópica. La mezcla se puede hacer en continuo mediante mezcladores estáticos, por ejemplo mezcladores tubulares, o por lotes, mediante mezcladores agitados. El tiempo de mezcla varía enormemente dependiendo del sistema utilizado, puede ir de 10 segundos a 5 horas. En cualquier caso, los  
40 parámetros de la mezcla (agitación mecánica suave (aproximadamente 100 rpm) y temperaturas moderadas) no destruyen los aromas introducidos mediante la composición liotrópica. De esta manera, el chocolate liotrópico obtenido presenta los aromas especiales de la composición liotrópica, como son las notas de miel o de frutas. Asimismo, puesto que este procedimiento para preparar chocolate o sucedáneos de chocolate se puede llevar a cabo en continuo, se puede realizar de una manera más mecánica y requiere de instalaciones menos costosas y  
45 voluminosas que las utilizadas en la elaboración de chocolate por el procedimiento convencional, en las que el producto entra mediante cargas al interior del conche.

Por último, como cualquier chocolate, el chocolate liotrópico se atempera de manera que al enfriarlo y calentarlo de una forma controlada mediante los procedimientos de atemperado típicos del chocolate y ampliamente conocidos por el experto en la técnica, se consigue una correcta cristalización de la manteca. Esto proporcionará el brillo y  
50 textura elegidos, así como la estabilidad requerida para su almacenamiento.

### Ejemplos

A continuación se describen una serie de ejemplos que ilustran la presente invención pero no limitan su alcance en modo alguno.

**Ejemplo 1.- Preparación de una composición liotrópica a partir de zumos de frutas extraídos con agua, rectificadas y concentradas.**

5 Se prepara la fase polar mezclando 1336 g de solución de carbohidratos, en este caso zumo de fruta extraído con agua, rectificado y concentrado, cuya composición tiene el 80 % de carbohidratos y el 20 % de agua, con 312 g de agua. Esta mezcla se lleva a cabo a 30 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

Se prepara la fase grasa mezclando 650 g de manteca de cacao con 9 g de lecitina de soja y 9 g de polirricinoleato de poliglicerol (PGPR). Esta mezcla se lleva a cabo a 40 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

La fase grasa y la fase polar se mezclan con agitación a 600 rpm durante un minuto a 42 °C. El producto de dicha mezcla se mantiene a una temperatura de 34 °C-42 °C.

10 La eliminación del disolvente por evaporación se lleva a cabo por adición en continuo a un concentrador planetario encamisado a 50 °C y a una presión absoluta cercana a 5000 pascales. Al principio, la presión aumenta ligeramente hasta 7500 pascales. Al final del procedimiento, la presión se sitúa entre 3000-1800 pascales. La evaporación dura 2 horas y se recogen 502 ml del disolvente, para lo que debe haber un sistema de condensación apropiado. El concentrado liotrópico resultante de la eliminación del disolvente tiene una humedad del 4,3 %. Durante todo el proceso de evaporación, se mantiene una agitación a 200 rpm.

15 La agitación se baja posteriormente a 50 rpm, se añaden otros 9 g de PGPR al concentrado liotrópico y el producto se desplaza a los depósitos de almacenamiento, en los que se garantizará la mezcla perfecta del emulsionante mediante agitación mecánica suave (50 rpm). El producto obtenido se almacena en agitación en fase líquida  $20 \text{ h}^{-1}$  a una temperatura de 40 °C hasta su atemperado.

20 Al inicio del atemperado, el concentrado liotrópico se calienta hasta 45 °C, encontrándose en estado líquido. Posteriormente se aplica un enfriamiento escalonado. Conforme se enfría hasta los 26-28 °C, se van formando cristales grasos de todos los tipos. Al subir la temperatura hasta 28-31 °C, los cristales inestables se funden, quedando solo los estables. Estos cristales estables actúan como núcleos de cristalización, por lo que cuando se enfrían gradualmente, todos los cristales que se forman son estables. Manteniendo la temperatura de almacenamiento entre 4-10 °C, se consigue finalmente el grado de estabilidad satisfactorio para la expedición y conservación de la composición liotrópica.

25 Cuando las composiciones liotrópicas descritas en este párrafo se quieren utilizar en fase líquida, se funden a temperaturas superiores a 36 °C y se mantienen provisionalmente almacenados en cubas calentadas a una temperatura de 40 °C y agitadas a  $20 \text{ h}^{-1}$ , hasta su uso.

30 La composición de la composición liotrópica final es 58,6 % de carbohidratos de los que el 55 % son suma de los monómeros fructosa y glucosa, 35,6 % de manteca de cacao, 4,3 % de agua, 1,0 % de PGPR y 0,5 % de lecitina.

**Ejemplo 2.- Preparación de una composición liotrópica a partir de zumo de fruta, rectificado y concentrado, utilizando etanol como un disolvente.**

35 En un mezclador-concentrador planetario dotado de un sistema de vacío, una columna de condensación de disolvente y un sistema de agitación, se mezclan 2706 g de zumo de fruta, rectificado y concentrado, cuya composición es: 63,6 % de carbohidratos, 0,1 % de compuestos aromáticos, 0,2 % de minerales y 36 % de agua, con 200 ml de etanol de 96°. Esta mezcla se lleva a cabo durante 30 minutos a 45 °C mediante agitación mecánica a 50 rpm. A la solución se le añaden 20,5 g de lecitina y se mantiene la agitación durante 5 minutos.

40 Por otro lado se prepara la fase grasa, mezclándose 294,5 g de manteca de cacao (*Theobroma cacao*) y 15,5 g de grasa de sal (*Shorea robusta*) a 50 °C con agitación a 40 rpm.

La fase grasa se añade a la fase polar y se mezclan durante 30 minutos a 45 °C mediante agitación mecánica a 100 rpm.

45 La eliminación del disolvente por evaporación se lleva a cabo en el mismo mezclador-concentrador planetario encamisado a temperatura de 50 °C, con agitación a 200 rpm y una presión absoluta menor de 30000 pascales. La evaporación dura 2 horas y se recogen 1022 ml del disolvente, para lo que debe haber un sistema de condensación apropiado. El concentrado liotrópico resultante de la eliminación del disolvente tiene una humedad del 6,8 %.

50 Posteriormente, a este producto se le añaden 15 g de PGPR, se atempera (tal y como se ha especificado en el ejemplo 1) manteniendo la agitación a 100 rpm y se descarga a una temperatura de 30,4 °C. La composición del producto final es 77,4 % de carbohidratos, 13,2 % de manteca de cacao, 6,8 % de agua, 0,7 % de PGPR, 0,9 % de lecitina, 0,7 % de grasa de sal, 0,2 % de compuestos minerales y 0,1 % de compuestos aromáticos.

**Ejemplo 3.- Preparación de la composición liotrópica a partir de una composición a partes iguales de zumo de frutas (rectificado y concentrado) y zumo de frutas extraído con agua (concentrado y rectificado) usando sucroésteres como un emulsionante.**

Se prepara la fase polar, que consiste en mezclar 1336 g de una composición a partes iguales de zumo de frutas, rectificado y concentrado y zumo de frutas extraído con agua, concentrado y rectificado, cuya composición tiene 82 % de carbohidratos, de los que el 66 % son suma de los monómeros fructosa y glucosa y 18 % de agua con 312 g de agua. Esta mezcla se lleva a cabo a 30 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

- 5 Se prepara la fase grasa mezclando 650 g de manteca de cacao con 9 g de lecitina de soja, mediante agitación mecánica suave, 50 rpm, a 40 °C.

La fase grasa y la fase polar se mezclan con agitación a 600 rpm durante un minuto a 42 °C, dando como resultado un producto que debe mantenerse a una temperatura entre 34 °C y 42 °C.

- 10 La eliminación del disolvente por evaporación se lleva a cabo por adición en continuo a un concentrador planetario encamisado a 50 °C y presión absoluta aproximada a 5000 pascales. Al principio, la presión aumenta ligeramente hasta 7500 pascales. Al final del procedimiento, la presión se sitúa entre 3000-1800 pascales. La evaporación dura 2 h y se recogen 475 ml del disolvente para lo que debe de haber un sistema de condensación apropiado. El concentrado liotrópico resultante de la eliminación del disolvente tiene una humedad del 4,2 %. Durante todo el proceso de evaporación se mantiene en agitación a 200 rpm.

- 15 Posteriormente se baja la agitación a 50 rpm, se añaden otros 18 g de un preparado en polvo de sucroésteres con un contenido del 70 % de monoésteres y el producto se desplaza a los depósitos de almacenamiento, en los que se garantizará la mezcla perfecta del emulsionante mediante agitación mecánica suave (100 rpm). El producto obtenido se atempera como en el ejemplo 1 y se descarga a una temperatura de 30,1 °C. La composición liotrópica obtenida se almacena en refrigeración a temperaturas de ~10 °C de manera que solidifica. El producto derivado de este procedimiento puede fundirse y atemperarse sin apreciarse pérdida de calidad. La composición del producto final es 59,2 % de carbohidratos, 4,2 % de agua, 35,1 % de manteca, 1,0 % de sucroésteres y 0,5 % de lecitina.

#### **Ejemplo 4.- Preparación de una composición liotrópica a partir de miel.**

La miel de romero recolectada se almacena a menos de 10 °C y tras dos días se funde y se mantiene durante un periodo inferior a 2 días en depósitos agitados, a 5 rpm y 45 °C.

- 25 Posteriormente la miel se filtra a través de filtros de placa con aislamiento térmico con un tamaño de poro del filtro de 300 µm, a una presión de aproximadamente 2 Kg/cm<sup>2</sup> y a 50 °C. La miel filtrada se acumula en un depósito que alimenta un intercambiador de calor de placas en el que el producto se somete a un tratamiento térmico a 79 °C durante 2 minutos y 50 segundos, obteniéndose una miel pasteurizada.

- 30 La fase polar se prepara mezclando 1100 g de dicha miel de romero pasteurizada, cuya composición tiene 84 % de carbohidratos y 16 % de agua, con 245 g de agua. Esta mezcla se lleva a cabo a 30 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

La fase grasa se obtiene mezclando 510 g de manteca de cacao con 7 g de lecitina. Esta mezcla se lleva a cabo a 40 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

- 35 La fase grasa y la fase polar se mezclan con agitación a 600 rpm durante un minuto a 42 °C, dando como resultado una mezcla que debe mantenerse entre 34 °C y 42 °C.

- 40 La eliminación del disolvente por evaporación se lleva a cabo por adición en continuo a un concentrador planetario encamisado a 50 °C y a una presión absoluta cercana a 5000 pascales. Al principio, la presión aumenta ligeramente hasta 7500 pascales. Al final del procedimiento la presión se sitúa entre 3000-1800 pascales. La evaporación dura 2 h y se recogen 364 ml del disolvente, para lo que debe de haber un sistema de condensación apropiado. El concentrado liotrópico resultante de la eliminación del disolvente tiene una humedad del 4,5 %. Durante todo el proceso de evaporación se mantiene en agitación a 200 rpm.

- 45 Posteriormente, se baja la agitación a 50 rpm, se añaden otros 17 g de PGPR al concentrado liotrópico y el producto se desplaza a los depósitos de almacenamiento, en los que se garantizará la mezcla perfecta del emulsionante mediante agitación mecánica suave (100 rpm). El producto obtenido se atempera como en el ejemplo 1 y se descarga a una temperatura de 30,8 °C.

- 50 La composición liotrópica obtenida se guarda en refrigeración a aproximadamente 10 °C de manera que solidifica. El producto derivado de este procedimiento puede fundirse y atemperarse sin apreciarse pérdida de calidad alguna. La composición del producto final es 60,2 % de carbohidratos, 33,4 % de manteca, 4,5 % de agua, 1,1 % de PGPR, 0,5 % de lecitina y 0,4 % de otros componentes de la miel distintos de carbohidratos, como vitaminas, minerales y proteínas.

#### **Ejemplo 5.- Preparación de una composición liotrópica a partir de miel.**

La obtención de la miel de romero pasteurizada se lleva a cabo como en el ejemplo 4.

La fase polar se prepara mezclando 1100 g de miel de romero pasteurizada, cuya composición tiene 84 % de

carbohidratos y 16 % de agua, con 245 g de agua. Esta mezcla se lleva a cabo a 30 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

La fase grasa se obtiene mezclando 510 g de manteca de cacao con 6,7 g de lecitina y 8,4 g de PGPR. Esta mezcla se lleva a cabo a 40 °C mediante agitación mecánica suave, 50 rpm.

- 5 La fase grasa y la fase polar se mezclan con agitación a 600 rpm durante un minuto a 42 °C, dando como resultado una mezcla que debe mantenerse a entre 34 °C y 42 °C.

10 La eliminación del disolvente por evaporación se lleva a cabo por adición continua a un concentrador planetario encamisado a 50 °C y presión absoluta aproximada a 5000 pascales. Al principio, la presión aumenta ligeramente hasta 7500 pascales. Al final del procedimiento la presión se sitúa entre 3000-1800 pascales. La evaporación dura 2 h y se recogen 364 ml del disolvente, para lo que debe de tenerse un sistema de condensación apropiado. El concentrado liotrópico resultante de la eliminación del disolvente tiene una humedad del 3,7 %. Durante todo el proceso de evaporación se mantiene una agitación a 200 rpm.

15 Posteriormente se baja la agitación a 50 rpm, se añaden otros 9 g de PGPR al concentrado liotrópico y el producto se desplaza a los depósitos de almacenamiento, en los que se garantizará la mezcla perfecta del emulsionante mediante agitación mecánica suave (100 rpm). El producto obtenido se atempera como en el ejemplo 1 y se descarga a una temperatura de 30,4 °C

20 La composición liotrópica obtenida se guarda en refrigeración a unos 10 °C de manera que solidifica. El producto derivado de este procedimiento puede fundirse y atemperarse sin apreciarse pérdida de calidad alguna. La composición del producto final es 60,6 % de carbohidratos, 33,6 % de manteca, 3,7 % de agua, 1,1 % de PGPR, 0,5 % de lecitina y 0,4 % de otros componentes de la miel distintos de carbohidratos, tales como vitaminas, minerales y proteínas.

#### **Ejemplo 6.- Preparación de chocolate con miel.**

Se prepara la composición liotrópica a partir de miel de romero según el ejemplo 4 o 5.

25 Paralelamente, se refina la pasta de cacao (13,5 % s/t), junto con leche en polvo atomizada con 26 % de materia grasa (18,4 % s/t), utilizando una refinadora tricilíndrica, en dos pasadas a una presión de rodillos de 8000000 pascales. El porcentaje s/t hace referencia de aquí en adelante, a no ser que se mencione lo contrario, al porcentaje de sólido en el total del chocolate final. Esta pasta se mezcla en el mezclador a 60 °C durante 5 horas junto con manteca de cacao (8,45 % s/t) y materia grasa láctica (5 % s/t).

30 Al producto obtenido de dicha mezcla se le añade la composición liotrópica (54,5 % s/t) y se lleva a cabo una mezcla durante 20 minutos a 45 °C y a una velocidad media de 30 rpm en un mezclador planetario. El chocolate obtenido se atempera mediante una bajada de temperatura manteniendo una agitación de 200 rpm, siendo la temperatura de descarga 29,4 °C. De esta manera se consigue un chocolate con notas de miel.

#### **Ejemplo 7.- Preparación de chocolate con miel a partir de chocolate negro.**

Se prepara la composición liotrópica a partir de miel de romero según el ejemplo 4 o 5.

35 A chocolate negro con una composición del 80,5 % de cacao (25,5 % s/t) mantenido a 45 °C se le añade dicha composición liotrópica (74,5 % s/t) y se lleva a cabo una mezcla durante 20 minutos a 45 °C y a una velocidad media de 30 rpm en un mezclador planetario. El chocolate obtenido se atempera mediante una bajada de temperatura manteniendo una agitación de 200 rpm, siendo la temperatura de descarga 30,1 °C. De esta manera se consigue un chocolate negro con notas de miel.

#### **Ejemplo 8.- Preparación de chocolate afrutado.**

Se prepara la composición liotrópica a partir zumos de frutas extraídos con agua, rectificadas y concentradas según el ejemplo 1.

45 Paralelamente, 1268 g de pasta de cacao, con un 54 % de manteca de cacao, se mezclan con 706 g de polvo de cacao con 10-12 % de grasa en un mezclador planetario calentado de capacidad 12 l. La temperatura de la mezcla es aproximadamente 75 °C. Se forma una masa plástica, que posteriormente se refina en una refinadora tricilíndrica en dos etapas llevadas a cabo en continuo. En la primera refinación, los rodillos someten a la pasta a una presión de 8000000 pascales y en la segunda refinación a 10000000 pascales. Entre operaciones la masa se mantiene en el mezclador planetario, en agitación a 60 rpm y a una temperatura de 70 °C. Al producto doblemente refinado se le añade manteca, hasta un 10 % en peso en base al producto final, fluidificando de esta manera la masa refinada.

50 Posteriormente se homogeniza en el planetario durante 5 horas a una temperatura aproximada de 75 °C y después se mantiene a 45 °C.

A dicha masa se le añade la composición liotrópica (50 % s/t) y se lleva a cabo una mezcla durante 20 minutos a 45 °C y a una velocidad media de 30 rpm en un mezclador planetario. El chocolate obtenido se atempera, mediante una

bajada de temperatura manteniendo una agitación de 200 rpm, siendo la temperatura de descarga 30,4 °C. De esta manera se consigue un chocolate afrutado.

**Bibliografía**

Baba, H., Kamuro Y., Tashiro Y. (1992) Patente de los EE.UU. N.º: 5.120.566.

- 5 Beckett S. (1994). "*Industrial chocolate manufacture and use*", Editorial: Blackie and Son limited, Bishopbriggs, Glasgow.

Beckett S., (2000). *The science of chocolate*. RSC Paperbacks, Cambridge.

Salager J.L., Antón R. Anderez J., Aubry J.M. (2001) *Formulación de Microemulsiones por el Procedimiento del HLD*. *Technique de l'Ingénieur*, Vol. Génie des Procédés, J2 157, 1-20.

- 10 Schlup R, Lioutas T. S. (1995) Patente de los EE.UU. N.º: 5.468.509.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Composición liotrópica de carbohidratos, **caracterizada porque** es estable entre 4 °C y 25 °C y comprende una grasa o una mezcla de varias grasas para uso alimentario, cuyo punto de fusión es inferior a 50 °C, carbohidratos seleccionados de mono-, di-, trisacáridos y/o polialcoholes en una proporción superior al 40 % en peso, tensioactivos en una concentración del 0,01 al 4 % en peso y una humedad del 2 al 10 %, refiriéndose los porcentajes en peso al producto final.
- 2.- Composición liotrópica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** comprende además hasta un 3 % en peso de minerales, vitaminas, aceites esenciales, fibra, compuestos aromáticos, aminoácidos y/o proteínas.
- 10 3.- Composición liotrópica según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** los carbohidratos están en una proporción del 40 % al 83 % en peso y se obtienen a partir de fuentes vegetales, animales, mixtas o mezclas de las mismas.
- 4.- Composición liotrópica según la reivindicación anterior, en la que la fuente de carbohidratos vegetales es fruta y la fuente de carbohidratos mixta es miel.
- 15 5.- Composición liotrópica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** las grasas son de origen vegetal y están en una proporción del 14 % al 55 % en peso.
- 6.- Composición liotrópica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los tensioactivos utilizados son lipoproteínas, fosfolípidos, monoglicéridos y diglicéridos, ésteres de propilenglicol de ácidos grasos, ésteres de glicérido de ácidos grasos, ésteres de sorbitano, lecitina, sucroglicéridos, sucroésteres, polirricinoleato de poliglicerol o mezclas de los mismos.
- 20 7.- Composición liotrópica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el contenido de carbohidratos es superior al 45 % en peso, tiene una humedad del 3 % al 7 % y un contenido de tensioactivos del 0,5 % al 1,6 %.
- 8.- Procedimiento de fabricación de la composición liotrópica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
- 25 a) preparar una fase polar que comprende una solución de carbohidratos,
- b) preparar una fase grasa a partir de una grasa o una mezcla de varias grasas para uso alimentario,
- c) mezclar la fase grasa y la fase polar, comprendiendo al menos una de ellas uno o varios tensioactivos, mediante agitación a entre 20 y 700 rpm, a una temperatura de 30 °C a 50 °C y durante un tiempo de 30 a 36000 segundos, en el que la relación entre la solución de carbohidratos de la fase polar y la fase grasa es de 1:1 a 20:1,
- 30 d) evaporación del disolvente del producto obtenido en la etapa c) al vacío a una presión inferior a 30000 pascales, a una temperatura inferior a 65 °C y con agitación entre 10 y 200 rpm y
- e) añadir un tensioactivo que actúa como un emulsionante al producto de la etapa d),
- en el que bien la fase polar o bien la fase grasa comprende uno o varios tensioactivos para uso alimentario.
- 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, en el que en la etapa a) se añade un disolvente polar.
- 35 10.- Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** en la etapa a) la solución de carbohidratos proviene de miel, de un tipo de fruta y/o de varios tipos de frutas y/o mezclas de los mismos.
- 11.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** en la etapa e) el tensioactivo es sucroglicéridos, sucroésteres, polirricinoleato de poliglicerol y/o lecitina y/o mezclas de los mismos.
- 40 12.- Uso de la composición liotrópica de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, como un intermedio en la producción de productos alimentarios.
- 13.- Uso según la reivindicación 12, para la producción de chocolate y/o sucedáneos de chocolate.
- 14.- Procedimiento de elaboración de chocolate o sucedáneos de chocolate a partir de la composición liotrópica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
- A) preparar la composición liotrópica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
- 45 B) mezclar durante 20-30 minutos, a 40-50 °C y a 30-50 rpm, la composición liotrópica con chocolate, o con los ingredientes del chocolate, salvo los azúcares, molidos y/o refinados.
- 15.- Chocolate o sucedáneo de chocolate, que comprende la composición liotrópica según cualquiera de las

reivindicaciones 1 a 7.

16.- Chocolate o sucedáneo de chocolate según la reivindicación 15, **caracterizado porque** la única fuente de carbohidratos presente, distinta del cacao y la leche, es la miel o zumos de frutas.