



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 303 306**

51 Int. Cl.:

A23G 9/46 (2006.01)

A23G 9/32 (2006.01)

A23D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06075776 .2**

86 Fecha de presentación : **31.03.2006**

87 Número de publicación de la solicitud: **1723852**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Emulsiones comestibles aireadas.**

30 Prioridad: **19.04.2005 EP 05252425**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

73 Titular/es: **UNILEVER N.V.**
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es: **Berry, Mark John;**
Quail, Patricia Jill y
Wilkinson, Joy Elizabeth

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Emulsiones comestibles aireadas.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a emulsiones comestibles aireadas tales como cremas batidas, recubrimientos, cremas esponjosas y helados. En particular, la presente invención se refiere a emulsiones comestibles aireadas enriquecidas con calcio.

10 **Antecedentes de la invención**

El calcio se requiere para la salud de los huesos y dientes y, por tanto, es un componente importante en la dieta. La leche es el vehículo natural para la liberación de calcio al organismo y contiene distintos componentes que ayudan a la captación del calcio. Estos componentes ayudan al organismo a absorber y utilizar el calcio, esto es, mejoran la disponibilidad biológica del calcio.

Mucha gente no bebe suficiente leche para obtener el calcio necesario. Esto puede ser debido a que les disgusta su sabor, al inconveniente de que es necesario beber un volumen grande, o la imagen de que la leche está “pasada de moda”, “es sensible” o, simplemente, monótona.

Así, ha habido intentos de proporcionar alimentos y bebidas enriquecidos con calcio pero más apetecibles y con un mayor atractivo. Por ejemplo, se conocen en la técnica las bebidas enriquecidas con carbonato cálcico pero, frecuentemente, el calcio en estos productos tiene una disponibilidad biológica pobre en comparación con la de la leche. También, están ampliamente disponibles los yogures enriquecidos con calcio pero, aunque la presencia de las proteínas de leche en ellos podría mejorar la disponibilidad biológica, a mucha gente no le gusta el sabor ácido del yogur.

El documento US3949102 revela un producto de postre congelado con un contenido en calcio de entre el 0,10 y el 0,25%. La fuente de calcio es leche y sólidos de leche.

El documento US6558729 revela un postre de helado con un contenido en calcio de entre el 0,08 y el 0,25%. La fuente de calcio es leche o sólidos de leche.

El documento US4988529 revela un batido de leche con un contenido en calcio de entre el 0,014 y el 0,08%. La fuente de calcio es leche o sólidos de leche.

El documento JP2003250455 revela un dulce congelado con no más del 0,12% de calcio. La fuente de calcio es leche y sólidos de leche.

Las emulsiones comestibles aireadas, tales como cremas batidas, recubrimientos, cremas esponjosas y helados, son productos alimenticios populares que, frecuentemente, se consumen por placer, esto es, como un aperitivo, postre o manjar. Normalmente, ellos están aireados hasta un esponjamiento del 30 al 130%. Generalmente, se considera esencial un nivel alto de grasas saturadas para la creación de espumas estables y, por ello, para que una emulsión se pueda airear hasta el esponjamiento deseado, y para que tenga buenas propiedades para el consumidor, tales como la textura y la estabilidad (véase, por ejemplo, “Ice Cream”, 6ª Edición, R.T. Marshall, H.D. Goff y R.W. Hartel, Kluwer Academic/Plenum Publishers, Nueva York 2003, páginas 36, 42-43 y 69 o “The Science of Ice Cream”, C. Clarke, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2004, páginas 46-48, 62-73 y 168). Así, aunque intentos previos han hecho posible proporcionar emulsiones comestibles aireadas enriquecidas con calcio, estos productos han tenido un éxito limitado puesto que muchos consumidores, preocupado por su salud, prefieren no comer altos niveles de grasas saturadas, no saludables. Una preocupación que tienen estos consumidores es que comer grasas saturadas aumenta las lipoproteínas de baja densidad (LDL) es su circulación. Se piensa que los niveles aumentados de las LDL están asociados con un aumento en el riesgo de enfermedades coronarias cardíacas y del ictus.

Como consecuencia de esto, aunque se conocen los productos enriquecidos con calcio, los consumidores todavía no incluyen el calcio necesario en su dieta y son comunes las afecciones relacionadas con una deficiencia de calcio. Por ejemplo, se ha estimado que hay 10 millones de personas con osteoporosis sólo en EE.UU, con una estimación de 34 millones de personas más que tienen riesgo de desarrollar la enfermedad. Esto implica que los productos enriquecidos con calcio no son suficientemente apetecibles o saludables para ser consumidos de forma regular.

Así, los inventores han identificado que existe una necesidad de proporcionar emulsiones comestibles aireadas con cantidades aumentadas de calcio, biológicamente disponible, pero que sean adecuadas para el consumo diario y que retengan las características apetecibles de las emulsiones comestibles aireadas convencionales.

Los inventores han encontrado que es posible alcanzar este propósito mediante el control de la cantidad y el tipo de grasa en la emulsión comestible aireada.

Análisis y definiciones

Esponjamiento

5 El esponjamiento se define por la siguiente ecuación:

$$10 \quad \text{esponjamiento (\%)} = \frac{(\text{densidad de la mezcla previa} - \text{densidad de la emulsión comestible aireada})}{\text{densidad de la emulsión comestible aireada}} \times 100$$

En la que “mezcla previa” se refiere a la porción no gaseosa de la emulsión (por ejemplo, la emulsión líquida antes de la aireación o después de la des-aireación de la emulsión aireada). El esponjamiento se mide a presión atmosférica.

15 *Emulsiones, dulces y dulces congelados, comestibles aireados*

Como se utiliza en este documento, el término “emulsión comestible” se refiere a un producto alimenticio fabricado que comprende una dispersión de grasa en un medio acuoso. El término “dulce” se refiere a una emulsión comestible con sabor dulce. Un “dulce congelado” es un dulce destinado a su consumo en estado congelado (esto es, bajo condiciones en las que la temperatura del dulce es inferior a 0°C y, preferentemente, bajo condiciones en las que el dulce comprende cantidades significativas de hielo). El término “aireado” significa que la emulsión comestible tiene un esponjamiento de, al menos, el 30%. El esponjamiento se produce, generalmente, por la incorporación intencional de un gas en el producto, tal como por medios mecánicos (por ejemplo, batiendo). El gas puede ser cualquier gas alimentario tal como aire, nitrógeno, óxido nitroso o dióxido de carbono.

Los ejemplos típicos de emulsiones comestibles aireadas incluyen:

- pastas para untar batidas, salsas batidas, aliños batidos, cremas batidas y recubrimientos batidos;
- dulces aireados enfriados, tales como cremas esponjosas, yogures batidos, batidos de leche y cremas y recubrimientos edulcorados batidos; y
- dulces aireados congelados tales como helados, sorbetes, helados de agua aireados y helados de leche aireados.

Calcio biológicamente disponible

Como se usa en esta descripción, el término “calcio biológicamente disponible” se refiere a la proporción de una muestra de calcio que es absorbida por el organismo durante el periodo de 24 horas que sigue a la ingestión de una muestra de calcio. Los procedimientos adecuados para medir la absorción de calcio se describen en B. Sandström *et al.*, “Methods for studying mineral and trace element absorption in humans using stable isotopes”, Nutrition Research Reviews, 1993, 6, pp 71-95. El procedimiento preferido es el de administración oral e intravenosa simultánea, como se resume en las páginas 86-87 de Sandström *et al.*

Grasa

Como se utiliza en esta descripción, el término “grasa” se refiere a un ácido graso saturado, mono-insaturado y poli-insaturado. Los ácidos grasos están presentes, generalmente, en forma de ésteres (por ejemplo, mono- / di- / tri-glicéridos).

Edulcorante

Edulcorante significa un azúcar (esto es, mono y disacáridos), oligosacáridos que contienen de 3 a 10 unidades de monosacárido unidas en un enlace glucosídico, jarabe de glucosa con un equivalente dextrosa (ED) superior de 20, un alcohol de azúcar, o una mezcla de los mismos. Los edulcorantes incluyen sacarosa, fructosa, lactosa (por ejemplo, a partir de la fuente de proteínas de leche), dextrosa, azúcar invertido, jarabe de maíz y sorbitol.

Emulsionantes

Los emulsionantes se describen en “Ice Cream”, 6ª Edición, páginas 85-86. El término “emulsionante”, como se utiliza en esta descripción, incluye mono- y diglicéridos de ácidos grasos saturados o insaturados (por ejemplo, palmitato de monoglicerilo - MGP), derivados de polioxietileno de alcoholes hexahídricos (generalmente sorbitol), glicoles, ésteres de glicol, ésteres de poliglicerol, ésteres de sorbitan, lactilato de estearoil, ésteres del ácido acético, ésteres del ácido láctico, ésteres del ácido cítrico, monoglicérido acetilado, ésteres del ácido diacetil tartárico, ésteres de sorbitan polioxietileno (tales como polisorbato 80), ésteres de sacarosa, lecitina, yema de huevo y mezclas de cualquiera de ellos.

Azúcares libres

Como se usa en esta descripción, el término “azúcares libres” se define como en “Diet nutrition and the prevention of chronic diseases”, Report of a Joint WHO/FAO Expert consultation, WHO Technical Report Series 916, WHO, Ginebra, 2003. Así, los azúcares libres son todos los mono y disacáridos añadidos por el fabricante, cocinero o consumidor, más el azúcar presente de forma natural y procedente de la miel, los jarabes y los zumos. Los azúcares libres no incluyen a los azúcares presentes de forma natural y que proceden de la fruta o la leche.

Composición mineral de la leche

El término “composición mineral de la leche” significa una mezcla de minerales, sustancialmente, en las proporciones encontradas en la leche bovina. Así, la composición mineral de la leche podría proceder de leche líquida, leche concentrada, leche en polvo, suero de leche, suero de leche en polvo y/o concentrados/aislados de proteínas del suero de leche. Las composiciones de minerales de la leche aisladas se podrían preparar por filtración de la leche y de los derivados de la leche, por ejemplo, mediante el procedimiento descrito en la Solicitud de Patente Europea EP 1 031 288 A1. Estas composiciones aisladas están disponibles comercialmente. Por ejemplo, DMV International (Veghel, Países Bajos) suministra una composición de minerales de leche bajo el nombre comercial de Lactoval™, y ARLA Foods Ingredients (Skanderborgvej, Dinamarca) bajo el nombre comercial de CAPOLAC™.

Extrusión a baja temperatura

La extrusión a baja temperatura es un procedimiento que se puede usar para la fabricación de dulces congelados aireados, y se describe, por ejemplo, en los documentos US 5.345.781, WO 00/72697, y en R.T. Marshall *et al.*, Ice Cream, 6ª Edición, página 190. En la extrusión a baja temperatura, el dulce, parcialmente congelado, aireado, abandona el congelador (intercambiador térmico de superficie raspada) y se pasa a través de un extrusora de husillo a medida que se enfría a, generalmente, -15°C. La extrusora aplica al dulce congelado aireado, una tensión de cizallamiento superior (y una tasa de cizallamiento inferior) que un congelador convencional, lo que significa que se puede manejar a bajas temperaturas cuando el producto congelado aireado tiene una viscosidad muy alta. El aparato de extrusión podría ser de husillo único o doble.

Endurecimiento

El término “endurecimiento”, como se utiliza en esta descripción, significa enfriamiento de un dulce, parcialmente congelado, aireado, hasta que esté suficientemente rígido como para mantener su propia forma. Es un término muy conocido en la técnica, describiéndose los procedimientos típicos de endurecimiento en “Ice Cream” 4th Edn, (W.S. Arbuckle, 1986, van Nostrand Reinhold Co Inc, NY) en la página 262.

Resumen de la invención

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una emulsión comestible aireada que tiene un esponjamiento de, al menos, el 60%, que comprende, al menos, el 0,3% de calcio y, al menos, el 2% de grasa, en peso de la emulsión comestible aireada, comprendiendo la grasa menos del 20% de ácidos grasos saturados, en peso de la grasa.

El nivel de calcio es, al menos, del 0,3% y se contemplan niveles de calcio de, al menos, el 0,4% o, al menos, el 0,5%. Se asegura el uso eficiente de estos altos niveles de enriquecimiento si, al menos, el 20% del calcio (en peso del calcio) está biológicamente disponible. Más preferentemente, al menos, el 30% del calcio está biológicamente disponible, e incluso, más preferentemente, al menos, el 40% del calcio está biológicamente disponible.

La adecuación de la emulsión aireada comestible para el consumo diario se podría alterar por el nivel y el tipo de grasa ingerida junto con el calcio. En particular, se ha propuesto que el reemplazo en la dieta de las grasas saturadas por grasas insaturadas, sería una forma de reducir la cantidad de las LDL, potencialmente perjudiciales, en la sangre. Así, la emulsión comestible aireada comprende cantidades mínimas de grasas saturadas, esto es, las grasas comprenden menos del 20% de ácidos grasos saturados, preferentemente, menos del 18%, más preferentemente, menos del 16% de ácidos grasos saturados en peso de la grasas. Las fuentes adecuadas de grasa incluyen aceites vegetales con bajos niveles de grasas saturadas, tales como el aceite de girasol, el aceite de cártamo, aceite de semilla de lino, aceite de soja, aceite de nueces, aceite de maíz, aceite de semilla de uva, aceite de sésamo, aceite de germen de trigo, aceite de semilla de algodón, aceite de oliva, aceite de colza (aceite de canola), aceite de cacahuete, y mezclas de los mismos. Preferentemente, la grasa comprende, al menos, el 80%, más preferentemente, al menos, el 90%, e incluso más preferentemente, al menos, el 95% de la grasa de un aceite vegetal.

Con el fin de hacer máxima la adecuación de la emulsión aireada comestible para el consumo diario, se prefiere que la grasa comprenda, al menos, el 35% de ácidos grasos poli-insaturados en peso de la grasa, más preferentemente, al menos, el 40% y, óptimamente, al menos, el 50%. Así, las fuentes preferidas de grasa incluyen aceites vegetales con altos niveles de ácidos grasos poli-insaturados, tales como aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de semilla de lino, aceite de soja, aceite de nueces, aceite de maíz, aceite de semilla de uva, aceite de sésamo, aceite de germen de trigo, aceite de semilla de algodón, y mezclas de los mismos. Es particularmente preferido el aceite de girasol, debido a su sabor limpio, su alto contenido en grasa poli-insaturada y su amplia disponibilidad.

ES 2 303 306 T3

En contra del juicio convencional, los inventores han encontrado que se pueden preparar emulsiones comestibles aireadas, apetecibles y estables, que contienen cantidades significativas de grasas insaturadas, esto es, al menos, el 2% de grasa total en peso de la emulsión comestible aireada, más preferentemente, al menos, el 4%, siendo lo más preferido, al menos, el 6%. De hecho, los niveles de esponjamiento se pueden alcanzar con un exceso del 60%,
5 preferentemente, al menos, el 70%, más preferentemente, al menos, el 80%. Es preferible que el esponjamiento no exceda del 200% porque si fuera así la emulsión comestible aireada daría una sensación en la boca de demasiada “espuma”. Para los dulces, estos elevados esponjamientos reducen también el sabor dulce deseado y, en el caso de los dulces congelados, se reduce también la sensación deseada de frío en la boca. Más preferentemente, el esponjamiento es inferior al 150%, aún más preferentemente, inferior al 130%.

10 Para prevenir que la emulsión comestible aireada tenga una densidad de energía (esto es, el contenido calórico) demasiado elevada, se prefiere que la emulsión comestible aireada comprenda el 15% como máximo de grasa en peso de la emulsión comestible aireada, más preferentemente, el 12% como máximo, siendo lo más preferido, el 10% como máximo.

15 La fase de grasa es especialmente importante para la estabilización de la espuma y del batido en las emulsiones que tienen una fase acuosa particularmente diluida y/o con una viscosidad baja. Se ha encontrado, sin embargo, que las emulsiones comestibles aireadas de la presente invención podrían comprender, al menos, el 40% de agua en peso de la emulsión comestible aireada, preferentemente, al menos, el 50% y, más preferentemente, al menos, el 55%,
20 manteniendo una buena estabilidad de la espuma. Estas cantidades de agua son especialmente importantes para los dulces aireados congelados, con el fin de que el dulce contenga cantidades óptimas de hielo en el estado congelado.

Se pueden incluir en la emulsión comestible aireada otros minerales, además del calcio. En una forma de realización particularmente preferida, al menos, parte del calcio (por ejemplo, al menos, el 20% en peso del calcio, más
25 preferentemente, al menos, el 50% y, óptimamente, al menos, el 75%) está presente formando parte de una composición mineral de leche. La ventaja de estas composiciones es que proporcionan (además de calcio) elementos traza, fosfatos que también se necesitan para la salud de los huesos, y cantidades equilibradas de otros minerales esenciales tales como el magnesio.

30 Se podrían incluir componentes adicionales en la emulsión comestible aireada para optimizar la disponibilidad biológica del calcio. En particular, se podrían incluir agentes quelantes, que incrementan la solubilidad y/o la capacidad de dispersión del calcio. Estos agentes quelantes incluyen fosfopéptidos de caseína (CPP) y polisacáridos hidrolizados, o mezclas de ellos. Los polisacáridos hidrolizados adecuados se describen en la Solicitud de Patente Europea EP 0 889 696 A. Los fosfopéptidos de caseína son los agentes quelantes preferidos de esta invención, debido a su capacidad
35 para aumentar la solubilidad del calcio. Se piensa que el calcio debe ser soluble con el fin de que se absorba en el intestino delgado. Los CCP están disponibles comercialmente, por ejemplo, con el nombre comercial CE90CPP™ en DMV International. La cantidad preferida del agente quelante es de, al menos, 0,5 mg, más preferentemente, al menos, 2 mg, siendo lo más preferido, al menos, 3 mg por mg de calcio.

40 Otro agente que aumenta la absorción de calcio es la vitamina D. Preferentemente, la emulsión comestible aireada comprende, al menos, 3 µg de vitamina D y/o sus derivados por 100 g de la emulsión comestible aireada, más preferentemente, al menos, 5 µg, siendo lo más preferido, al menos 7 µg. Preferentemente, también, con el fin de evitar efectos fisiológicos no deseados, la cantidad de vitamina D y/o sus derivados es menor de 65 µg por 100 g de la emulsión comestible aireada. (Algunas veces, las cantidades de vitamina D se expresan en unidades de IU: 1 µg de vitamina D₃
45 es equivalente a 40IU). Las formas preferidas, del grupo de moléculas esteroides que se conocen como vitamina D, son la vitamina D₃ (colecalciferol) y/o sus derivados, la vitamina D₂ (ergocalciferol) y/o sus derivados, y las mezclas de las mismas. Es particularmente preferida la vitamina D₃ ya que es la forma natural de la vitamina D.

Con el fin de facilitar la emulsión y la aireación durante la fabricación de la emulsión comestible aireada, se prefiere
50 que la emulsión comestible aireada comprenda una proteína en una cantidad de, al menos, el 1% en peso de la emulsión comestible aireada, más preferentemente, mayor del 2%. Sin embargo, con el fin de evitar que la emulsión comestible aireada proporcione una sensación calcárea en la boca, se prefiere, también, que el contenido de proteína sea inferior al 8%, más preferentemente inferior al 6% en peso de la emulsión comestible aireada. Las proteínas adecuadas para su uso en la presente invención incluyen proteínas animales tales como las proteínas de la leche, las proteínas del huevo y
55 la gelatina, así como proteínas vegetales tales como las proteínas de soja. Son particularmente preferidas las proteínas de la leche debido a que su sabor, estabilidad al calor y actividad de superficie son superiores. Las fuentes adecuadas de proteínas de leche incluyen leche, leche concentrada, leche en polvo, suero de leche, suero de leche en polvo y concentrados/aislados de proteínas de suero de leche. Las más preferidas son las caseínas debido a su capacidad para unir calcio y debido a que las proteasas del intestino las digieren a CPP. Las fuentes de caseína adecuadas adicionales
60 incluyen los caseínatos tales como los caseínatos de sodio y/o calcio. Generalmente, las fuentes de proteínas de leche comprenden también otros materiales. Por ejemplo, la leche desnatada en polvo comprende, generalmente, lactosa, proteínas de la leche y minerales de la leche.

Las emulsiones comestibles aireadas de la presente invención podrían contener uno o más edulcorantes.

65 Un edulcorante preferido es la lactosa, debido a que la lactosa ayuda a la absorción del calcio y tiene un efecto edulcorante relativamente bajo. Se prefiere particularmente que la lactosa se añada como parte de los sólidos de la leche, debido a que, de esta forma, no se incluye entre los azúcares libres no saludables. Así, se prefiere que la lactosa

ES 2 303 306 T3

esté presente en una cantidad de, al menos, el 2% en peso de la emulsión comestible aireada, preferentemente, al menos, el 3%, más preferentemente, al menos, el 4%. Sin embargo, con el fin de evitar la cristalización de la lactosa se prefiere, también, que la lactosa esté presente en una cantidad inferior al 9%, preferentemente, inferior al 8% en peso de la emulsión comestible aireada.

Con el fin de proporcionar el sabor dulce habitual asociado con los dulces y evitar, en el caso de los dulces congelados, que el dulce sea indebidamente duro, se prefiere que los dulces aireados comprendan edulcorantes en una cantidad de, al menos, el 10% en peso del dulce, más preferentemente, al menos el 15%, siendo lo más preferido, al menos, el 17%. Para evitar que el dulce sea demasiado dulce, la cantidad de edulcorantes debe ser del 35% como máximo, preferentemente, del 30% como máximo, más preferentemente, del 25% como máximo, en peso del dulce.

Con el fin de aumentar el atractivo de la emulsión comestible como un alimento diario, se prefiere que la cantidad de azúcares libres sea inferior al 17% en peso de la emulsión comestible aireada, preferentemente inferior al 16%, siendo lo más preferido inferior al 15%.

Las emulsiones comestibles aireadas podrían incluir también un agente estabilizador. Los agentes estabilizadores adecuados incluyen uno o más entre alginatos, goma arábica, goma ghatti, goma karaya, goma tragacanto, goma de algarroba, carrageninas, goma de xantano, goma guar, gelatina, agar, carboximetilcelulosa sódica, celulosa microcristalina, metil y metiletil celulosas, hidroxipropil e hidroxipropilmetil celulosas, pectinas de alto y bajo contenido de metoxilo, almidones, maltodextrinas, almidones modificados, y mezclas de los mismos. Preferentemente, las emulsiones comestibles aireadas no contienen más del 0,5% en peso de alginato, carragenina, guar, goma de algarroba, pectina, o mezclas de los mismos, más preferentemente, no más del 0,3%, ya que se piensa que estos estabilizadores interaccionan con el calcio y podrían, por tanto, reducir su disponibilidad biológica.

Las emulsiones comestibles aireadas podrían comprender también un emulsionante. Sin embargo, los autores han encontrado que las emulsiones comestibles se pueden airear incluso en ausencia de emulsionantes y, en general, la fase de aire es, realmente, más estable en ausencia de emulsionantes. Así, en una forma de realización preferida, la emulsión comestible está sustancialmente libre de emulsionantes. En particular, la emulsión comestible aireada podría comprender menos del 0,04%, más preferentemente, menos del 0,02%, incluso más preferentemente menos del 0,01% en total del emulsionante, en peso de la emulsión comestible aireada.

Preferentemente, la emulsión comestible aireada es un dulce aireado, más preferentemente, un dulce aireado congelado.

Las emulsiones comestibles aireadas se podrían fabricar mediante cualquier procedimiento adecuado. Sin embargo, se prefiere que la emulsión comestible aireada se fabrique mediante un procedimiento que comprende las etapas de:

- (a) preparación de una mezcla previa que comprende grasa y agua;
- (b) homogeneización de la mezcla previa;
- (c) pasteurización y/o esterilización de la mezcla previa; y
- (d) aireación de la mezcla previa.

Preferentemente, las etapas del procedimiento se llevan a cabo en el orden (a); posteriormente (b); posteriormente (c) y posteriormente (d). Sin embargo, se puede usar cualquier orden que sea conveniente y, en particular, la etapa (d) se podría realizar antes de la etapa (b) y/o la etapa (c).

En el caso de los dulces aireados congelados, el proceso comprende las siguientes etapas adicionales:

- (e) congelación de la mezcla previa para formar un dulce aireado parcialmente congelado; y posteriormente
- (f) extrusión del dulce aireado parcialmente congelado con extrusión a baja temperatura, y/o endurecimiento del dulce aireado parcialmente congelado, para producir el dulce congelado aireado.

Preferentemente, las etapas (d) y (e) se realizan simultáneamente, por ejemplo, con un congelador de helados. Preferentemente, el dulce aireado parcialmente congelado se retira del congelador de helados a una temperatura inferior a -6,5°C, más preferentemente, inferior a -7,0°C o -7,5°C, siendo lo más preferido inferior a -8,0°C. Se ha encontrado que cuanto más baja es la temperatura a la que el dulce aireado parcialmente congelado se retira del congelador, el dulce aireado congelado endurecido se derrite más lentamente.

La baja temperatura de extrusión en la etapa (f) será, normalmente, de tal forma que el dulce aireado congelado deje el extrusor a baja temperatura a una temperatura inferior a -9°C, preferentemente, a una temperatura en el intervalo de -12 a -17°C.

Normalmente, el dulce congelado aireado se endurecerá a una temperatura en el intervalo de -17 a -40°C, preferentemente, de -20 a -35°C.

Descripción detallada de la invención

La invención se describirá ahora, adicionalmente, haciendo referencia a los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1

Este ejemplo demuestra la formulación y fabricación de tres dulces aireados congelados (IC1 a IC3) según la invención, junto con un producto aireado congelado comparativo (IC0) que no está enriquecido con calcio.

Materiales

Los dulces aireados congelados se formularon usando los siguientes materiales:

- La leche desnatada en polvo (LDP) fue suministrada por Adams Food Ingredients Ltd (Leek, RU) y contiene el 53% (peso/peso) de lactosa, el 36% (peso/peso) de proteínas, el 0,6% (peso/peso) de grasa de leche y el 8% de minerales de leche, siendo el resto humedad.
- El suero de leche en polvo fue WPC de 30% de concentración A230, suministrado por Glanbia (Harefield, RU) y contiene el 55% (peso/peso) de lactosa, el 31% (peso/peso) de proteínas, el 2% de grasa de leche y el 8% de minerales de leche, siendo el resto humedad.
- La fructosa, la sacarosa y la dextrosa monohidratada fueron puras y cristalinas y fueron suministradas por Tate and Lyle (Londres, RU).
- La goma de guar fue suministrada por Willy Benecke (Hamburgo, Alemania) y tenía un contenido en humedad del 14%.
- La carragenina fue Genulacta™ L100, suministrada por CP Kelco (Lille Svensved, Dinamarca) y tenía un contenido en humedad del 11%.
- La goma de algarroba (LBG) fue Viscogum FA, suministrada por Degussa Texturant Systems (Francia) y tenía un contenido en humedad inferior al 10%.
- El jarabe de maíz bajo en fructosa fue C*Sweet F017Y4 y tenía un nivel de humedad del 22%, un DE de 63 y fue suministrado por Cerester, Manchester RU.
- El aceite de girasol fue suministrado por Leon Frenkel Ltd (Belvedere, RU) y tenía un contenido de ácidos grasos saturados de aproximadamente el 9% y un contenido de grasa poli-insaturada de aproximadamente el 66%.
- La oligofructosa fue Raftilosa™ P95, suministrada por ORAFTI (Tienen, Bélgica) y tenía un contenido en humedad del 3% (peso/peso). La materia seca de la Raftilosa™ estaba constituida por el 95% (peso/peso) de oligofructosa y el 5% (peso/peso) de azúcares (constituidos por el 3% de sacarosa, el 1% de fructosa y el 1% de glucosa).
- La composición de minerales de leche fue CAPOLAC™ MM-0525 BBG, suministrada por ARLA Foods Ingredients (Skanderborgvej, Dinamarca) y tenía un contenido de calcio del 24% en peso de la composición de minerales de leche.
- La preparación de vitamina D fue Dry vitamin D3 100 CWS/AM, suministrada por DSM Nutritional Products Europe (Basilea, Suiza) y contenía 90.000-110.000 IU de vitamina D₃ por gramo de la preparación.

ES 2 303 306 T3

Formulaciones

Las formulaciones se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1

Ingredientes	Formulación			
	IC0	IC1	IC2	IC3
SMP (% peso/peso)	5,00	5,00	5,00	5,00
Suero de leche en polvo (% peso/peso)	5,00	5,00	5,00	5,00
Sacarosa (% peso/peso)	5,00	5,00	5,00	11,00
Dextrosa monohidratada (% peso/peso)	5,80	5,80	5,80	-
Fructosa (% peso/peso)	4,40	4,40	4,40	-
Jarabe de maíz bajo en fructosa (% peso/peso)	-	-	-	10,50
Oligofructosa (% peso/peso)	4,00	4,00	4,00	-
LBG (% peso/peso)	0,25	0,25	0,25	0,25
Goma de guar (% peso/peso)	0,11	0,11	0,11	0,11
Carragenina (% peso/peso)	0,04	0,04	0,04	0,04
Aceite de girasol (% peso/peso)	8,00	8,00	8,00	8,00
Composición de minerales de leche (% peso/peso)	-	1,70	2,30	1,70
Preparación de vitamina D (% peso/peso)	-	-	-	0,005
Aroma de vainilla (% peso/peso)	0,18	0,18	0,18	0,18
Agua (% peso/peso)	62,22	60,52	59,92	58,215

Procedimiento

Todos los ingredientes se combinaron en un tanque de mezclado calentado y agitado. Después de mezclar todos los ingredientes, la mezcla se sometió a un mezclado con alto cizallamiento, a una temperatura de 65°C durante 2 minutos.

Posteriormente, la mezcla previa se pasó a través de un homogeneizador, a 150 barías y 70°C y, posteriormente, se sometió a pasteurización a 82°C durante 25 segundos, antes de ser enfriada rápidamente a 4°C al pasarla a través de una placa intercambiadora de calor. Posteriormente, la mezcla previa se envejeció a 4°C durante 12 horas (IC0 a IC2) o 3 horas (IC3) en un tanque agitado, antes de la congelación.

Cada formulación se congeló usando un congelador de helados típico (intercambiador térmico de superficie raspada, MF75 suministrado por Technohoy) operado con un batidor abierto (C29800), una temperatura de extrusión de aproximadamente -7°C y un esponjamiento diana (a presión atmosférica) del 100%. Se encontró que todas las formulaciones se aireaban sin dificultad. El esponjamiento alcanzado (determinado usando un recipiente de esponjamiento como se describe en "The Science of Ice Cream" en la página 77) por cada una de las formulaciones se muestra en la tabla 2:

ES 2 303 306 T3

TABLA 2

Formulación	Esponjamiento alcanzado en la extrusión (%)
IC0	104 ± 1
IC1	105 ± 3
IC2	101 ± 1
IC3	101 ± 2

Las formulaciones IC0 a IC2 se probaron, también, directamente en la extrusión. Tanto IC1 como IC2 se encontraron más cremosas, espesas y firmes que la formulación que no se enriqueció con calcio (IC0).

Se llenaron recipientes de 100 ml con los dulces aireados parcialmente congelados, directamente desde el congelador. Posteriormente, los recipientes se endurecieron mediante congelación rápida durante 3 horas a -35°C, antes de transferirlos a un almacén a -25°C para su almacenamiento.

Ejemplo 2

Este ejemplo demuestra la formulación y la fabricación de un dulce aireado enfriado según la invención.

Materiales

El dulce se formuló usando los mismos materiales que en el Ejemplo 1.

Formulación

La formulación se muestra en la Tabla 3.

TABLA 3

Ingredientes	Cantidad (% peso/peso)
SMP	5,00
Suero de leche en polvo	5,00
Sacarosa	11,00
Jarabe de maíz bajo en fructosa	10,500
LBG	0,250
Goma de guar	0,110
Carragenina	0,035
Aceite de girasol	8,000
Composición de minerales de leche	1,700
Preparación de vitamina D	0,005
Aroma de vainilla	0,185
Agua	58,215

Procedimiento

Todos los ingredientes se combinaron en un tanque de mezclado calentado y agitado. Después de mezclar todos los ingredientes, la mezcla se sometió a un mezclado con alto cizallamiento, a una temperatura de 65°C durante 2 minutos.

ES 2 303 306 T3

Posteriormente, la mezcla previa se pasó a través de un homogeneizador a 150 barías y 70°C y, posteriormente, se sometió a pasteurización a 82°C durante 25 segundos antes de ser enfriada rápidamente a 4°C al pasarla a través de una placa intercambiadora de calor. Posteriormente, la mezcla previa se envejeció a 4°C durante 12 horas en un tanque agitado, seguido por 24 horas en una mantequera no agitada, antes de la aireación.

La aireación se llevó a cabo batiendo la mezcla previa con un mezclador Hobart (Hobart corp. model N50 CE) usando aproximadamente 2 kg de la mezcla y con la mezcladora fijada a velocidad media. La mezcla previa tenía una temperatura inicial de aproximadamente 5°C y se batió en un recipiente no enfriado a la temperatura ambiente del aire de 20°C. El esponjamiento se monitorizó realizando una medida única cada 30 segundos, usando el procedimiento del recipiente de esponjamiento, hasta que se alcanzó un esponjamiento del 60%. Los resultados se muestran en la tabla 4:

TABLA 4

Tiempo de batido (min)	Esponjamiento (%)
2,5	16
5,0	24
7,5	39
10,0	49
12,5	59
15,0	63

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una emulsión comestible aireada que tiene un esponjamiento de, al menos, el 60%, que comprende, al menos, el 0,3% de calcio y, al menos, el 2% de grasa, en peso de la emulsión comestible aireada; **caracterizada** porque la grasa comprende menos del 20% de ácidos grasos saturados, en peso de la grasa.
- 10 2. Una emulsión comestible aireada según la reivindicación 1, en la que la grasa comprende, al menos, el 35% de ácidos grasos poli-insaturados, en peso de la grasa.
- 15 3. Una emulsión comestible aireada según las reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la grasa comprende, al menos, el 80% en peso de la grasa de un aceite vegetal seleccionado entre el grupo constituido por aceite de oliva, aceite de girasol, aceite de de cártamo, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de cacahuete, aceite de semilla de lino, aceite de soja, aceite de nueces, aceite de semilla de uva, aceite de sésamo, aceite de germen de trigo, aceite de semilla de algodón, y mezclas de los mismos.
- 20 4. Una emulsión comestible aireada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que, al menos, el 20% en peso del calcio está biológicamente disponible.
- 25 5. Una emulsión comestible aireada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que, al menos, el 20% en peso del calcio está presente como parte de una composición mineral de la leche.
- 30 6. Una emulsión comestible aireada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la emulsión comestible aireada comprende, adicionalmente, un agente quelante de calcio, seleccionado entre un fosfopéptido de caseína, un polisacárido hidrolizado, o mezclas de los mismos.
- 35 7. Una emulsión comestible aireada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la emulsión comestible aireada está enriquecida con vitamina D.
- 40 8. Una emulsión comestible aireada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la emulsión comestible aireada es un dulce aireado.
- 45 9. Una emulsión comestible aireada según la reivindicación 8, en la que la emulsión comestible aireada es un dulce aireado congelado.
- 50 10. Una emulsión comestible aireada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la emulsión comestible aireada comprende, adicionalmente, azúcares libres en una cantidad inferior al 17% en peso de la emulsión comestible aireada.
- 55
- 60
- 65