



(11) **MX 2019002635 A**

(12)

SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: **24/06/2019** (51) Int. Cl: **A23D 7/02** (2006.01)
A21D 13/00 (2017.01)
(22) Fecha de presentación: **06/03/2019** **A23D 7/00** (2006.01)
(21) Número de solicitud: **2019002635** **A23G 1/36** (2006.01)
A23G 1/52 (2006.01)
A23G 1/54 (2006.01)
A23G 3/34 (2006.01)
A23G 3/40 (2006.01)
A23G 3/52 (2006.01)
A23G 3/54 (2006.01)

(86) Número de solicitud PCT: **EP 2017/073070**

(87) Número de publicación PCT: **WO 2018/054746 (29/03/2018)**

(30) Prioridad(es): **22/09/2016 EP 16190093.1**
22/09/2016 EP 16190121.0
07/06/2017 EP 17174757.9

(71) Solicitante:
NESTEC S.A.
Ave. Nestlé 55 1800 Vevey CH

(72) Inventor(es):
Joydeep RAY
Route De La Croix-Blanche 44 Epalinges Vaud 1066
CH
Mathieu Julien DESTRI BATS
Liisi ARUMEEL-DAUPHIN

(74) Representante:
Alfredo PÉREZ GIL
Río Tiber 87 Piso 3 CUAUHTEMOC Ciudad de México
06500 MX

(54) Título: **COMPOSICION ALIMENTICIA AIREADA.**

(54) Title: **AERATED FOOD COMPOSITION.**

(57) Resumen

La presente invención se relaciona con una composición alimenticia aireada que comprende una grasa de punto de fusión alto, una grasa de punto de fusión medio y una grasa de punto de fusión bajo. Otro aspecto de la invención es un método para preparar una composición alimenticia aireada que comprende permitir a la composición realizar un primer evento de cristalización; airear la composición; y controlar la temperatura de la composición aireada para permitir un segundo evento de cristalización en la composición.

(57) Abstract

The present invention relates to an aerated food composition comprising a high-melting fat, a medium-melting fat, and a low-melting fat. A further aspect of the invention is a method of manufacturing an aerated food composition comprising letting the composition perform a first crystallization event; aerating the composition; and controlling the temperature of the aerated composition to allow a second crystallization event in the composition.

COMPOSICIÓN ALIMENTICIA AIREADA

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se relaciona con una composición alimenticia aireada que comprende grasas de punto de fusión alto, grasas de punto de fusión medio y grasas de punto de fusión bajo. Otro aspecto de la invención es un método para preparar una composición alimenticia aireada que comprende permitir a la composición realizar un primer evento de cristalización; airear la composición; y controlar la temperatura de la
10 composición aireada para permitir un segundo evento de cristalización en la composición.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Las composiciones aireadas son de particular interés para la industria alimenticia al tener el potencial de brindar nuevas texturas y propiedades sensoriales. Existe una preocupación creciente sobre la cantidad de grasa ingerida en la dieta de la población. Los materiales espumosos que contienen grasa ofrecen un método para mantener el volumen del producto, mientras reducen el contenido de grasa.

20 La principal dificultad para generar estructuras estables de espuma en sistemas de base lipídica, en comparación con los sistemas en base de agua, radica en la falta de surfactantes adecuados que formen interfaces estables entre el aire y el lípido. Esos surfactantes propuestos puede que no sean adecuados para estabilizar espumas comestibles debido a su toxicidad o sabor desagradable. En consecuencia, el enfoque más común para obtener espumas estables en una matriz de base lipídica es
25 formar un sistema rígido en el material. Por ejemplo, formar un sistema rígido de

cristales en una fase lipídica continua o enfriar rápidamente la grasa para solidificar el material. Sin embargo, ambos enfoques provocan limitaciones cuando se procesa la espuma. Tener un sistema rígido en la fase lipídica continua afecta la capacidad que tiene la espuma para bombearse, manipularse o mezclarse con otros componentes sin destruir el sistema estabilizante, provocando la coalescencia de las burbujas. Una

5 espuma que se estabiliza al solidificar el material es, generalmente, inestable antes de la solidificación, de manera que solo puede mantenerse como espuma por un período corto y no puede someterse a fuerzas sustanciales de corte durante el proceso.

Las composiciones alimenticias de base lipídica aireada usan, típicamente, una alta proporción de grasas duras para cristalizar rápidamente y, por lo tanto, estabilizar la estructura aireada después del proceso, previniendo la pérdida de volumen durante el proceso de cristalización de la grasa prolongado, que para las grasas más suaves puede continuar mucho después de empaquetar el producto. Las grasas más duras tienen alto contenido de ácido graso saturado (SFA, por sus siglas en

10 inglés). Se ha vinculado el consumo de ácidos grasos saturados al incremento de los niveles de colesterol LDL en la sangre y a enfermedades cardíacas, de manera que sería ventajoso reducir el consumo de ácidos grasos saturados.

Combinar inclusiones sólidas como pasas o nueces en composiciones alimenticias aireadas presenta un desafío. Cuando se mezclan las inclusiones en espuma aireada después de la etapa de aireación, la espuma tiende a desintegrarse debido al proceso mecánico. Cuando las inclusiones están presentes antes de la etapa de aireación, se fragmentan durante esta debido a las altas presiones y cortes aplicados en las tuberías y el cabezal de mezclado. Como consecuencia, pueden producirse bloqueos en la máquina y el producto final puede contener pequeñas inclusiones fragmentadas (no mayores que 2 mm). Por estas razones, es difícil añadir inclusiones

20

25

grandes (>2 mm de tamaño) en rellenos aireados. Una forma de solucionar este problema es airear al vacío, tal como se describe en US2082313, pero los procesos continuos al vacío son complejos en ingeniería y costosos en mantenimiento.

5 El reto de producir grasas con propiedades físicas adecuadas que se aireen satisfactoriamente ha llevado a muchos proveedores a ofrecer grasas interesterificadas. La interesterificación de aceites vegetales puede mejorar la cantidad de ácidos grasos saturados en la posición 2. Los ácidos grasos en la posición 2 son biológicamente diferentes a aquellos de las posiciones 1 y 3 porque funcionan de manera diferente durante la digestión y el metabolismo. Algunos consumidores están preocupados porque esto puede tener un impacto
10 negativo en la salud y preferirían consumir grasas en su configuración "natural".

Por lo tanto, existe la necesidad de que la industria encuentre mejores soluciones para producir composiciones alimenticias aireadas estables de grasa continua; en particular, espumas comestibles de grasa que tengan un buen sabor y se elaboren a partir de ingredientes naturales. Además, sería beneficioso encontrar soluciones que no
15 requieran el uso de grasas interesterificadas. Un objetivo de la presente invención es mejorar la técnica y ofrecer una solución para resolver al menos algunos de los inconvenientes descritos anteriormente o al menos presentar una alternativa útil. Cualquier referencia a los documentos de la técnica anterior en esta descripción no debe ser considerada como una admisión de que la técnica anterior se conoce ampliamente o
20 forme parte del conocimiento general común en el campo. Como se usa en esta descripción, las palabras "comprende", "que comprende", y palabras similares, no deben interpretarse en un sentido exclusivo o exhaustivo. En otras palabras, se destinan a que signifiquen "que incluyen, pero no se limitan a". El objetivo de la presente invención se logra mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las
25 reivindicaciones dependientes desarrollan, además, la idea de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En consecuencia, la presente invención ofrece en un primer aspecto una composición alimenticia aireada con fase lipídica continua; la composición comprende entre 20 % y 60 % en peso total de grasa y entre 40 % y 80 % en peso total de sólidos no grasos con una distribución de tamaño de partícula D90 menor a 250 μm ; la grasa incluye grasas de punto de fusión alto, medio y bajo, en donde la composición aireada comprende, en un total de grasas, menos del 50 % en peso total de ácidos grasos saturados, entre 9 % y 60 % en peso total de ácidos grasos monoinsaturados, y menos del 30 % en peso total de ácidos grasos poliinsaturados, y en donde la grasa de punto de fusión alto tiene un punto de fusión entre 35 °C y 80 °C, la grasa de punto de fusión medio tiene un punto de fusión entre 15 °C y 30 °C, y la grasa de punto de fusión bajo tiene un punto de fusión entre -50 °C y 5 °C.

En otro aspecto, la invención se relaciona con un método para preparar composiciones alimenticias aireadas del primer aspecto. El método comprende las etapas: proporcionar una composición que comprende los sólidos no grasos y la grasa, la fase lipídica continua está comprendida dentro de la composición que es líquida; dejar que la composición realice un primer evento de cristalización; airear la composición; y controlar la temperatura de la composición aireada para permitir un segundo evento de cristalización en la composición.

Ha sido una sorpresa para los inventores descubrir que una composición alimenticia con grasas de punto de fusión alto, medio y bajo presenta excelentes propiedades de aireación con bajos niveles de grasa saturada. La fase lipídica resultante se cristaliza en dos temperaturas distintas durante el proceso, dejando a la grasa de punto de fusión bajo en estado líquido. Se produce una espuma estable al enfriar inicialmente la composición líquida a una temperatura que provoca un primer evento de cristalización de grasa y luego batirla. Las burbujas de gases en la espuma serán recubiertas con cristales

de grasa. Los cristales ejercen fuerza alrededor de la burbuja, provocando estabilidad mecánica y evitando el encogimiento de la burbuja. En esta etapa, el material permanece blando, p. ej., no hay sistema rígido de cristales entre las burbujas. Esto permite procesar la espuma; por ejemplo, bombearla, manipularla o mezclarla con inclusiones, mientras que los cristales que envuelven las burbujas de gas evitan una pérdida significativa del volumen de la espuma. Una vez que la espuma se ha formado según se necesita, por ejemplo, colocarla en moldes para que se enfríe a una temperatura que provoque un segundo evento de cristalización. Este segundo evento de cristalización genera un sistema en la fase lipídica, desarrollando sorprendentemente una textura y estabilidad deseadas, a pesar de la presencia de grasa no solidificada del componente de baja fusión. Este componente de baja fusión reduce el nivel total de grasas saturadas en la composición.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 muestra micrografías ópticas de espumas aireadas de las composiciones D-F, justo después de la aireación (columna izquierda) y cristales de grasa cubriendo las interfaces entre burbujas en espumas aireadas diluidas con aceite (columna derecha).

La Figura 2 muestra la estabilidad de las estructuras de espuma aireada de las composiciones D-F, manipuladas sin inclusiones (columna izquierda) y con 10 % de inclusiones de frutas de 3 mm de tamaño (columna derecha) después de almacenarse durante una noche a diferentes temperaturas (20, 28, 30, 34 °C).

La Figura 3 muestra micrografías ópticas de la receta 2 de relleno aireado del Ejemplo 4, justo después de la aireación.

La Figura 4 muestra espumas aireadas de una semana de vida de las

recetas 1-3 almacenadas a temperatura ambiente (aprox. 20 °C)

La Figura 5 muestra un termograma de calorímetro de barrido diferencial de una semana de espumas aireadas de las recetas 1-3 almacenadas a temperatura ambiente (aprox. 20 °C)

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En consecuencia, la presente invención se relaciona en parte a una composición alimenticia aireada que tiene una fase lipídica continua; la composición comprende entre 20 y 60 % en peso de grasa (por ejemplo, entre 20 y 55 % en peso, por ejemplo entre 22 a 45 % en peso, por ejemplo, adicionalmente, entre 25 a 35 % en peso) y entre 40 y 80 % en peso (por ejemplo, entre 45 y 80 % en peso, por ejemplo entre 55 a 78 % en peso, por ejemplo, adicionalmente, entre 65 a 75 % en peso) con una distribución de tamaño de partícula D90 de menos que 250 μm (por ejemplo, menos que 200 μm , por ejemplo, menos que 150 μm , por ejemplo, entre 30 y 220 μm , por ejemplo, adicionalmente, entre 50 y 150 μm); la grasa comprende (por ejemplo, consiste en) grasas de alta fusión, grasa de punto de fusión medio y grasas de baja fusión, en donde la composición aireada comprende, en una base de grasa total, menor que 50 % en peso de ácidos grasos saturados (por ejemplo, menor que 45 % en peso, por ejemplo, adicionalmente, menor que 40 % en peso), entre 9 y 60 % en peso de ácidos grasos monoinsaturados (por ejemplo, entre 15 y 50 % en peso) y menor que 30 % en peso de ácidos grasos poliinsaturados, en donde la grasa de punto de fusión alto tiene un punto de fusión entre 35 °C y 80 °C (por ejemplo, entre 37 °C y 75 °C, por ejemplo, adicionalmente, entre 40 °C y 50 °C), la grasa de punto de fusión medio tiene un punto de fusión entre 15 °C y 30 °C (por ejemplo, entre 18 °C y 25 °C) y la grasa de punto de fusión bajo tiene un punto de fusión entre -50 °C y 5 °C.

10

15

20

25

En una modalidad de la invención, la grasa no está interesterificada. En el contexto de la presente invención, esto significa que la grasa de acuerdo con la composición de la invención no ha sido sometida a un proceso de interesterificación deliberado. De casualidad pueden producirse pequeñas cantidades de interesterificación durante el procesamiento de grasas; por ejemplo, durante la desodorización a altas temperaturas. De acuerdo con la composición de la invención, la grasa puede, por ejemplo, comprender menos del 5 % de triglicéridos interesterificados en peso del total de grasa en la composición, menos del 2 % de triglicéridos interesterificados en peso del total de grasa en la composición, menos del 0.5 % de triglicéridos interesterificados en peso del total de grasa en la composición.

La grasa interesterificada es un tipo de grasa donde los residuos del ácido graso se han movido de una molécula de triglicérido a otra o de una posición a otra en la cadena de glicerol. Los ácidos grasos saturados no son comunes en la "posición 2" central de los triglicéridos naturales. Son más comunes en las grasas interesterificadas, donde el proceso de interesterificación reorganiza las posiciones de los ácidos grasos. La fase lipídica de la composición de la invención puede tener una relación de triglicéridos SSU y triglicéridos SUS menor que 0.1, donde S representa un residuo de ácido graso saturado con 16 a 24 átomos de carbono y U representa un residuo de ácido graso insaturado con 18 átomos de carbono. La descripción SSU indica un triglicérido con S en la posición 1, S en la posición 2 y U en la posición 3 de la cadena de glicerol. (Cabe señalar que SSU y USS son equivalentes en este contexto ya que las posiciones 1 y 3 son intercambiables). Similarmente, los triglicéridos SUS tienen S en la posición 1, U en la posición 2 y S en la posición 3 de la cadena de glicerol.

La aireación de las composiciones alimenticias de base lipídica que tienen menos de 35 % en peso total de grasa presenta muchos retos técnicos. Reducir el índice de grasa y partículas no grasas en un material aumenta su viscosidad. Los materiales

altamente viscosos son difíciles de airear. Un material con alta viscosidad no se mueve fácilmente alrededor de las burbujas de aire para formar un recubrimiento continuo de burbujas a medida que se forman y se expanden. Durante el procesamiento de la espuma resultante, una viscosidad alta requiere mayores fuerzas de bombeo y mezclado que puedan provocar la destrucción de espuma. Ha sido una sorpresa para los inventores descubrir que una composición alimenticia que comprende grasas de punto de fusión alto, medio y bajo ofrece excelentes propiedades de aireación con bajos niveles de grasa. Como se mencionó anteriormente, la fase lipídica de la composición alimenticia se cristaliza con dos temperaturas diferentes durante el proceso. Al batir la composición después del primer evento de cristalización de grasas, la fase continua permanece lo suficientemente líquida para una buena aireación, incluso cuando el contenido de grasa en la composición es bajo. En una modalidad, la invención proporciona una composición alimenticia aireada que tiene una fase lipídica continua; la composición comprende entre 20 y 34 % en peso de grasa (por ejemplo, entre 22 y 33 % en peso, por ejemplo, entre 25 y 31 % en peso, por ejemplo, adicionalmente, entre 22 a y 29 % en peso) (por ejemplo, grasa no interesterificada) y entre 66 y 80 % en peso de sólidos no grasos (por ejemplo, entre 67 y 78 % de peso, por ejemplo entre 69 a 75 % en peso, por ejemplo, adicionalmente, entre 71 y 78 % en peso) que tiene una distribución de tamaño de partícula de D90 menor que 250 μm (por ejemplo, menor que 200 μm , por ejemplo, menor que 150 μm , por ejemplo entre 30 y 220 μm , por ejemplo, adicionalmente, entre 50 y 150 μm), la grasa (por ejemplo grasa no interesterificada) comprende (por ejemplo, consiste en) grasa de punto de fusión alto, grasa de punto de fusión medio y grasa de punto de fusión bajo, en donde la composición aireada comprende, en una base de grasa total, menos que 50 % en peso de ácidos grasos saturados (por ejemplo, menos que 45 % en peso, por ejemplo, menos que 40 % en peso), entre 9 % y 60. % en peso de ácidos grasos monoinsaturados (por ejemplo, entre 15 % y 50 % en peso), y

menos que 30 % en peso de ácidos grasos poliinsaturados, y en donde la grasa de punto de fusión alto tiene un punto de fusión entre 35 °C y 80 °C (por ejemplo, entre 37 °C y 75 °C, por ejemplo, adicionalmente, entre 40 °C y 50 °C), la grasa de punto de fusión medio tiene un punto de fusión entre 15 °C y 30 °C (por ejemplo, entre 18 °C y 25 °C) y la grasa de punto de fusión bajo tiene un punto de fusión entre - 50 °C y 5 °C.

La composición alimenticia aireada puede comprender 40 % a 60 % en peso total de grasa y 40 % a 60 % en peso total de sólidos no grasos con una distribución de tamaño de partícula D90 menor que 100 micrómetros.

En una modalidad, la grasa de acuerdo con la composición de la invención comprende ácidos grasos presentes en las siguientes cantidades, con base en la cantidad total de ácidos grasos presentes en la grasa siendo 100 partes en peso:

(α , [alfa]) de 0 a 55 partes en peso de ácido graso saturado;

(β [beta]) de 9 a 50 partes en peso de ácido graso monoinsaturado, y

(γ [gamma]) de 0 a 30 partes en peso de ácido graso pluriinsaturado;

donde la suma de los constituyentes (α , [alfa]), (β [beta]) y (γ [gamma]) de ácidos grasos no excede 100 partes en peso.

Si la gama inferior de la cantidad del intervalo para un componente de la presente se indica como cero (0), significa que el componente es opcional y puede que no esté presente.

En el contexto de la presente invención, los ácidos grasos comprendidos dentro de la fase grasa se esterifican sobre una cadena de glicerol para formar triglicéridos. Es decir, los ácidos grasos son componentes de los triglicéridos. El contenido de ácidos grasos libres (es decir, no partes de las moléculas de triglicéridos) en la composición alimenticia aireada de la invención es baja; por ejemplo, el nivel de ácidos grasos libres puede estar debajo del 2 % en peso total, por ejemplo, adicionalmente, debajo de 1 % en peso.

En una modalidad, 40 a 100 partes en peso de la cantidad total de grasa comprendida dentro de la composición de la invención incluye al menos los siguientes tipos de triglicéridos en las siguientes cantidades:

(a) de 15 a 35 partes en peso de S-M-M

5 (b) de 10 a 30 partes en peso de S-M-P

(c) de 15 a 35 partes en peso de S-M-M

donde el total de (a); (b) y (c) es de 40 a 100 partes en peso con base en la grasa total de 100 partes en peso; y donde:

S y SFA, ambos denotan ácido(s) graso(s) saturado(s);

10 M y MUFA, ambos denotan ácido(s) graso(s) insaturado(s); y

P y PUFA, ambos denotan ácido(s) graso(s) polisaturado(s).

Opcionalmente en la composición de la invención, la grasa comprende al menos un ácido graso interesterificado (IEFA, por sus siglas en inglés) del total de IEFA de 2 a 12 unidades de peso, con base en la cantidad total de triglicéridos en la composición de 100 unidades en peso. Un ácido graso interesterificado (IEFA) se refiere a un ácido graso presente en un triglicérido, donde los componentes del ácido graso de un triglicérido se han movido dentro de una molécula del triglicérido; por ejemplo, una reacción de interesterificación. Las grasas interesterificadas proporcionan una buena estabilidad estructural en las composiciones alimenticias aireadas que tienen una fase lipídica continua y, por lo tanto, también pueden presentar inclusiones que son más grandes y/o que dispersan de manera más homogénea, que con las anteriores composiciones de relleno aireadas menos estables.

Los ingredientes constituyentes del componente graso pueden caer en una pluralidad de componentes diferentes. Por lo tanto, la suma de las partes en peso de estos componentes (como los ácidos grasos y triglicéridos) con respecto a la grasa

25

total que es de 100 partes en peso puede exceder las partes totales en peso de grasa, ya que el peso de sus constituyentes puede contarse dos veces.

Los sólidos no grasos según la invención pueden ofrecer como materiales seleccionados del grupo que consiste en azúcar, nueces, cacao, polvo de leche y las combinaciones de estos. Los sólidos no grasos pueden tener un mayor tamaño de partícula y dispersarse en al menos una parte de la grasa antes de triturarse para la distribución de tamaño de partícula deseada. El valor D90 es el diámetro inferior al 90 % de las partículas en la distribución. El tamaño de partícula puede medirse mediante dispersión de luz láser.

De acuerdo con la presente invención, la composición puede comprender 0.1 % a 2 % en peso total de emulsionantes; por ejemplo, emulsionantes seleccionados de lecitina de girasol, lecitina de soja, poliricinoleato de poliglicerol (PGPR E476), fosfátido de amonio (YN; E442) o una combinación de estos. La composición puede incluir lecitina, pero no otro emulsionante.

En el contexto de la presente invención, el término “grasa” se refiere a triglicéridos. Las grasas son el componente principal del tejido adiposo animal y de muchas semillas vegetales. Las grasas que se encuentran, generalmente, en su forma líquida se conocen comúnmente como aceites. En la presente invención, los términos “aceites” y “grasas” son intercambiables. El punto de fusión de una grasa puede ser, por ejemplo, la temperatura en la cual tiene un contenido de grasa sólida del 1 % medido por RMN.

La composición alimenticia aireada de la invención puede tener una textura blanda a 20 °C. Las composiciones de alimentos aireados con textura blanda incluyen los rellenos de confitería y untables. Los untables y rellenos pueden ser muy blandos; por ejemplo, tienen una fuerza de penetración máxima entre 10 g y 60 g a 20 °C. Los rellenos tienen un amplio intervalo de textura y pueden tener una fuerza de penetración máxima entre 10 g y 1500 g a 20 °C. Puede considerarse que un material con textura blanda puede

ser un material con una fuerza de penetración máxima menor que 1500 g a 20 °C; por ejemplo, menor que 1000 g a 20 °C, por ejemplo, adicionalmente menor que 500 g, por ejemplo, adicionalmente menor que 100 g, por ejemplo, adicionalmente, menor que 60 g. La fuerza máxima de penetración puede medirse, por ejemplo, usando una sonda cónica de 60°. Las sondas cónicas son adecuadas para materiales blandos. Una sonda cónica puede provocar que un material duro se fracture antes de completar la medición. Los materiales duros como el chocolate tendrían, generalmente, una fuerza de penetración sobre los 3000 g a 20 °C. Las sondas cilíndricas son más adecuadas para materiales duros.

El término “aireado” se usa para referirse a una espuma, en otras palabras, a la dispersión de un gas en un medio sólido o líquido. El gas puede ser cualquier gas usado comúnmente para crear espuma, tal como CO₂, N₂ o N₂O, pero usualmente el gas es aire. La composición alimenticia aireada puede tener una porosidad de entre 1 % y 80 %; por ejemplo, entre 10 % y 75 %. El término “porosidad” se refiere a la fracción del volumen de vacíos llenos de gas sobre el volumen total como porcentaje entre 0 % y 100 %.

La composición aireada puede comprender agua; por ejemplo, el agua puede emulsionarse en la fase lipídica continua. La composición alimenticia aireada de la invención puede tener un bajo contenido de humedad; por ejemplo, la composición puede contener menos del 5 % de agua en peso, menos del 2.5 % de agua en peso. Cabe señalar que la composición aireada de la presente invención puede formarse sin humedad; por ejemplo, sin el uso de surfactantes en agua o la formación de una emulsión que contenga agua. Los ingredientes alimenticios que están completamente libres de humedad son raros, pero la composición de la invención puede estar prácticamente libre de agua.

La fase lipídica de la composición alimenticia aireada de la invención puede cristalizarse con dos temperaturas distintas entre 50 C y 0 °C. Esta cristalización de dos etapas permite la separación durante el procesamiento de estabilización de las

burbujas de gas (después de al menos una porción de cristalizadores de grasa de punto de fusión alto) y la formación de un sistema en el material (después de al menos una porción de los cristalizadores de grasa de punto de fusión medio). El componente de grasa de la composición alimenticia aireada de la invención puede tener un contenido de

5 grasa sólida entre 5 % y 45 % a 20 °C (por ejemplo, entre 5 % y 35 %) y un contenido de grasa sólida incrementada entre 10 % y 20 % a 10 °C, en comparación de los valores a 20 °C. Por ejemplo, el componente graso puede tener un contenido de grasa sólida de 10 % a 20 °C y un contenido de grasa sólida de 25 % a 10 °C, incrementándose en un 15 %. El contenido de grasa sólida puede medirse mediante RMN; por ejemplo, de

10 acuerdo con el método IUPAC 2.150 (templado). El contenido de grasa sólida también puede medirse por calorimetría de barrido diferencial.

La composición alimenticia aireada puede contener burbujas de gas, cuya superficie es envuelta por cristales de glicéridos. Tales burbujas envueltas por cristal se obtienen al enfriar la composición, de tal manera que al menos una porción de la grasa de

15 punto de fusión alto se cristalice (por ejemplo, formando un gel) y luego se bata la composición. Pueden obtenerse conjuntos particularmente estables de burbujas envueltas en cristales al usar un proceso de batido intensivo y prolongado. La composición de la invención también puede comprender glicéridos seleccionados del grupo que consiste en monoglicéridos, diglicéridos, ésteres de monoglicéridos, ésteres de diglicéridos y las

20 combinaciones de estos. Por ejemplo, los glicéridos con un punto de fusión entre 35 °C y 60 °C, por ejemplo, entre 40 °C y 50 °C. Estos glicéridos pueden ayudar a formar burbujas envueltas en cristales. Cuando la fase lipídica tiene un contenido de grasa sólida entre 0.1 % y 80 % (p. ej., entre 5 % y 20 %), la composición de la invención puede incluir burbujas de gas que tengan al menos 50 % de su superficie ocupada por cristales, los cuales comprenden un

25 glicérido seleccionado del grupo que consiste en monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos,

ésteres de monoglicéridos, ésteres de diglicéridos y las combinaciones de estos. Los cristales pueden comprender (por ejemplo, consisten en) triglicéridos.

Un gel es un sistema no fluido caracterizado por un líquido continuo en todo su volumen. Un gel puede definirse por su reología. Por ejemplo, en una frecuencia de 1 Hz, el módulo elástico de corte lineal medido G' de un gel puede ser mayor a 10 Pa y el módulo viscoso G'' puede ser menor que G' . Los geles más adecuados para generar espuma tienen un módulo elástico de corte lineal G' inicial entre $10^2 - 10^7$ Pa en 1 Hz, por ejemplo, un módulo elástico de corte lineal G' inicial entre $10^2 - 10^6$ Pa en 1 Hz, por ejemplo, adicionalmente, un módulo elástico de corte lineal G' inicial en el intervalo de $10^3 - 10^6$ Pa a 1 Hz.

El porcentaje de la superficie de las burbujas de gas ocupada por cristales puede medirse mediante el uso de microscopía (por ejemplo, microscopía óptica y/o confocal), junto con técnicas adecuadas de análisis de imágenes. Con un alto nivel de cobertura de superficie, puede ser inmediatamente obvio después de la inspección mediante microscopía que al menos 50 % de la superficie de las burbujas de gas está ocupada por cristales.

Los cristales que ocupan al menos el 50 % de la superficie de las burbujas de gas ejercen fuerza en conjunto, resisten cualquier encogimiento de burbujas y ofrecen una espuma estable fluida cuando la fase continua es líquida, como cuando la fase lipídica tiene un contenido de grasa sólida entre 0.1 % y 80 %. Los cristales que ocupan al menos 50 % de la superficie de las burbujas de gas pueden provocar que las burbujas tengan una forma no relajante cuando las espumas se diluyen con aceite. Los cristales que comprenden un glicérido que ocupan la superficie de las burbujas de gas pueden formar capas con un grosor promedio por debajo de 5 μm .

En el contexto de la presente invención, el término “espuma fluida” se refiere a una espuma que puede procesarse en unidades de bombeo o de agitación al usar el

proceso de alimentos típico sin sufrir engrosamiento estructural obvio o desintegrarse. La espuma fluida puede serlo bajo gravedad después de agitarse (por ejemplo, a 20 °C).

La composición alimenticia aireada de la invención puede comprender burbujas de gas que tienen su superficie ocupada por cristales de glicéridos, por ejemplo, cristales de triglicéridos, de tal manera que su densidad superficial es al menos 15 mg.m⁻²; por ejemplo al menos 25 mg.m⁻², por ejemplo al menos 50 mg.m⁻², por ejemplo, adicionalmente, al menos 200 mg.m⁻².

La grasa de punto de fusión alto comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede estar presente a un nivel de entre 10 % y 45 % en peso de la grasa total (por ejemplo, entre 10 % y 30 % en peso total de la grasa total). La grasa de punto de fusión medio comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede estar presente a un nivel de 35 % y 75 % en peso de la grasa total. La grasa de punto de fusión bajo comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede estar presente entre 10 % y 35 % en peso de la grasa total (por ejemplo, entre 15 % y 35 % en peso de la grasa total). Tales cantidades de las tres grasas con puntos de fusión diferentes proporcionan las características del proceso y las texturas deseadas de la composición alimenticia aireada.

La grasa de punto de fusión alto comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede tener un contenido de ácido graso saturado mayor que 58 %. La grasa de punto de fusión medio comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede tener un contenido de ácido graso saturado de entre 35 % y 55 %. La grasa de punto de fusión bajo comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede tener un contenido de ácido graso saturado menor que 20 %. El contenido total de ácidos grasos saturados de la composición alimenticia aireada puede ser inferior al 50 %, en una base grasa total; por ejemplo, menor

que 45 % en peso, por ejemplo, adicionalmente, menos que 40 % en peso.

La grasa de punto de fusión alto comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede seleccionarse del grupo que consiste en estearina o fracciones medias de manteca de karité, manteca de kokum, manteca de shorea, manteca de cacao, aceite de palma y aceite de algas y las combinaciones de estas. Además de estearina o fracciones medias de manteca de cacao, la grasa de punto de fusión alto puede ser manteca de cacao natural, como aquella que se produce a partir del cacao cultivado en Malasia. La grasa de punto de fusión alto comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede seleccionarse del grupo que consiste en esterina o fracciones medias de manteca de karité, manteca de kokum, manteca de shorea, aceite de palma y las combinaciones de estas. La grasa de punto de fusión medio comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede seleccionarse del grupo que consiste en fracciones de oleína suave de aceite de palma, manteca de karité, manteca de kokum, manteca de shorea, manteca de cacao y aceite de algas, y combinaciones de estos. La grasa de punto de fusión bajo comprendida dentro de la composición alimenticia aireada de la invención puede seleccionarse del grupo que consiste en aceite de girasol alto oleico, aceite de cártamo alto oleico, aceite de frijol de soya alto oleico, aceite de semilla de colza alto oleico tal como aceite de canola alto oleico, aceite de algas alto oleico, aceite de nuez de macadamia, aceite de avellana, aceite de aguacate, aceite de girasol, aceite de semilla de colza, aceite de frijol de soya, aceite de semilla de uva, aceite de semilla de algodón, aceite de maíz y combinaciones de estos.

Se obtienen buenos resultados usando una fase lipídica que tenga altos niveles de triglicéridos con ácidos grasos saturados en las posiciones 1 y 3. La fase lipídica de la composición alimenticia aireada de la invención puede comprender de 0.5 % a 1.5 % en peso total de SSS, de 2.0 % a 3.5 % en peso total de SSU, más de 40 % en

peso total de SUS, entre 20 % y 35 % en peso total de SUU, y entre 15 % y 35 % en peso total de UUU, donde S indica un residuo de ácido graso saturado con 16 a 24 átomos de carbono (C16:0 - C24:0) y U indica un residuo de ácido graso insaturado con 18 átomos de carbono. El índice de residuos de ácidos grasos saturados con 16 carbonos (C16:0) con respecto a los residuos de ácidos grasos saturados con 18 a 24 átomos de carbono inclusive (C18:0-C24:0) comprendidos en la fase lipídica de la composición alimenticia aireada de la invención puede estar entre 0.5 y 4.0; por ejemplo, entre 1 y 3.5. Una mayor cantidad de residuos de ácido graso C16:0 (palmítico) en la fase lipídica, en comparación con los residuos de ácidos grasos de cadenas más largas, ofrecen una menor viscosidad en temperaturas de aireación entre 15 °C y 20 °C y permiten una mejor aireación.

Es beneficioso poder estabilizar una composición alimenticia aireada sin necesidad de usar triglicéridos con ácidos grasos de cadena larga. Tales ácidos grasos de cadena larga, especialmente los saturados, afectan las propiedades organolépticas de la espuma provocando una sensación bucal pesada y cerosa. Los inventores se sorprendieron al encontrar que las composiciones alimenticias aireadas de acuerdo con la invención podrían estabilizarse eficazmente sin usar triglicéridos con ácidos grasos de cadena larga, por ejemplo, mediante el uso del método de la invención. La composición alimenticia aireada de la invención puede comprender menos del 2 % en peso de triglicéridos, cuyos ácidos grasos tienen una longitud de cadena de carbono menor que 20, por ejemplo, la composición alimenticia aireada de la invención puede comprender menos que 1 % en peso de triglicéridos, cuyos ácidos grasos tienen una longitud de cadena de carbono menor que 20, por ejemplo, la composición alimenticia aireada de la invención puede estar esencialmente libre de (por ejemplo, libre de) triglicéridos, cuyos ácidos grasos tienen una longitud de cadena de carbono menor que 20. La composición alimenticia aireada de la invención puede comprender triglicéridos que tienen una longitud

de cadena de ácido graso promedio menor a 20. Por ejemplo, el triglicérido palmítico oleico esteárico (POSt, por sus siglas en inglés) tiene una longitud promedio de cadena de 17.3, el ácido palmítico de C16, el ácido oleico de C18 y el ácido esteárico de C18.

5 La composición alimenticia aireada de la invención puede contener más del 95 % en peso de la grasa total (por ejemplo, mayor que 98 %, por ejemplo, adicionalmente, mayor que 99 %) de los triglicéridos, cuyos ácidos grasos tienen una longitud de cadena de carbono menor a 22. La composición alimenticia aireada de la invención puede contener más del 95 % en peso de la grasa total (por ejemplo, mayor que 98 %, por ejemplo, adicionalmente, mayor que 99 %) de los triglicéridos, cuyos
10 ácidos grasos tienen una longitud promedio de cadena menor a 20.

La composición alimenticia aireada de la invención puede comprender adicionalmente inclusiones; por ejemplo, inclusiones con un diámetro promedio mayor a 2 mm, inclusiones retenidas por un tamiz con abertura de 2 mm. Las inclusiones pueden tener un diámetro que varíe entre 2 mm a 22.6 mm, por ejemplo, inclusiones que pasan a través un
15 tamiz con abertura de 22.6 mm, pero son retenidas por un tamiz con abertura de 2 mm. Las inclusiones pueden tener un diámetro que varía entre 2.83 mm y 11.2 mm, por ejemplo, las inclusiones que pasan a través de un tamiz con abertura de 11.2 mm, pero son retenidas por un tamiz con abertura de 2.83 mm. Las inclusiones pueden seleccionarse del grupo que consiste en hierbas (por ejemplo, cebollino, eneldo, cilantro, perejil), cereales (por ejemplo
20 arroz inflado, trigo inflado, piezas de cereal extrudidas), fruta (por ejemplo piezas de frutas deshidratadas congeladas, frutas acarameladas o frutas bañadas en alcohol), nueces, chocolate (por ejemplo de chocolate en grano, formas de chocolate), confitería de azúcar (por ejemplo, piezas de toffee, mashmallows, centros de azúcar frita como los Nestlé mini de SMARTIES®) y combinaciones de estos. La composición de la invención, con su capacidad
25 de cristalización de dos etapas, permite que las inclusiones se mezclen en la composición

aireada después del primer evento de cristalización sin perder significativamente el volumen de gas. La mayor parte de la grasa sigue siendo fluida y, por lo tanto, mezclarla con las inclusiones no produce un nivel destructivo por corte. Una vez que las inclusiones se mezclan en el segundo evento de cristalización, se puede crear la estructura de sistema en la grasa que proporciona una textura atractiva y estabilidad a largo plazo. La composición alimenticia aireada de la invención puede comprender inclusiones en cantidades de 1 % a 70 %; por ejemplo, de 1 a 20 % en peso de inclusiones siendo el peso total de la composición es 100 %.

Las composiciones alimenticias aireadas de la invención pueden comprender, por ejemplo, una o más inclusiones, de preferencia en cantidades suficientes y en concentraciones dentro de la composición alimenticia aireada que al menos una inclusión esté presente en la típica porción de bocado y/o una sola porción (como una pieza predefinida dentro de una tableta rellena) de un producto alimenticio que comprende dichas composiciones aireadas.

Las inclusiones son cualquier material con una textura más dura que la composición aireada en donde se incluyen, de forma más provechosos se adhieren frutas, piezas de fruta (incluidas las nueces) y/u otros comestibles crujientes y/o piezas duras.

Las inclusiones pueden tener un tamaño de 0.5 a 50 mm; por ejemplo, de 1 a 50 mm, por ejemplo, adicionalmente, de 2 a 40 mm, por ejemplo, más adicionalmente, de 3 a 25 mm, de 5 a 10 mm. Útilmente las inclusiones son grandes, que tienen un tamaño de al menos 2 mm, ya que las composiciones aireadas estables de la invención son capaces de soportar inclusiones de tal tamaño sin migrar prácticamente dentro de la composición. Convenientemente donde, por ejemplo, se añaden inclusiones antes de la aireación de la composición, estas pueden tener un tamaño pequeño no mayor que 0.5 mm, ya que el proceso de aireación puede romper las inclusiones más grandes y/o las inclusiones pueden interrumpir el proceso de aireación (p. ej., bloquear una tobera o conducto).

En una modalidad de la invención, los tamaños mencionados de las inclusiones en la presente como dimensiones o sus intervalos lineales pueden referirse a un tamaño promedio que sería el diámetro de una partícula esférica aproximada que tiene el mismo volumen que el medio medido. En otra modalidad de la invención (p. ej., cuando se refiere a inclusiones grandes), los tamaños mencionados de las inclusiones en la presente pueden referirse a un tamaño mínimo que correspondería al diámetro de una partícula esférica aproximada que tiene el mismo volumen que el mínimo medido y/o el tamaño de la dimensión lineal más pequeña de las inclusiones. En otra modalidad de la invención (p. ej., cuando se refiere a inclusiones pequeñas), los tamaños mencionados de las inclusiones en la presente pueden referirse a un tamaño máximo que sería el diámetro de una partícula esférica aproximada que tenga el mismo volumen que el máximo medido y/o el tamaño de la dimensión lineal más grande de las inclusiones. Una persona con experiencia podrá deducir del contexto cuál de estos tamaños están destinados a una composición determinada y/o inclusión.

Convenientemente, las inclusiones (opcionalmente las más duras), se distribuyen de manera homogénea dentro de la composición aireada (opcionalmente las más blandas) de la invención, que está lo suficientemente estructurada para sostener las inclusiones en su lugar y evitar un movimiento significativo dentro de la composición aireada; por ejemplo, al formar parte de un producto relleno. Por lo tanto, las composiciones aireadas de la invención sustancialmente obstaculizan y/o evitan la aglomeración y/o hundimiento de las inclusiones en el fondo de la composición, p. ej., bajo gravedad.

Convenientemente, las inclusiones comprenden cualquiera de las siguientes inclusiones y/o mezclas de estos: frutas o trozos de fruta que pueden ser: frutas duras (p. ej., avellanas, almendras, nueces de Pará, anacardos, cacahuates y/o frutos similares) y/o frutos blandos (p. ej., pasas, arándanos, grosellas, manzanas,

peras, naranjas, albaricocos y/o similares). Los frutos blandos preferidos son los frutos secos; inclusiones crujientes (p. ej., caramelo, café, galletas, obleas de caramelo duras, etc.); y/o cualquier mezcla adecuada de estos.

5 La composición alimenticia aireada de acuerdo con la invención puede ser una composición de sabor, tal como una carne o un relleno aromatizado de pescado para pastelería. La composición alimenticia aireada de acuerdo con la invención puede ser un componente de alimento para mascotas; por ejemplo, un relleno para una galleta de perro extruida. De acuerdo con la invención, la composición alimenticia aireada puede ser untablets dulces, como chocolate aireado y avellana untable. La composición
10 alimenticia aireada de acuerdo con la invención puede ser un relleno de confitería; por ejemplo, un relleno dulce para pastelería, galletas, cereales extrudidos o productos de chocolate. La composición alimenticia aireada de acuerdo con la invención puede ser una composición de relleno aireada estable adecuada para usarse en confitería.

15 La composición alimenticia aireada de acuerdo con la invención puede ser un relleno de confitería para galletas, como una oblea. Las obleas son productos horneados que se elaboran a partir de masa de oblea y tienen una consistencia crujiente, quebradiza y frágil. Son delgadas, con un grosor usual entre <1 y 4 mm, y sus densidades típicas varían de 0.1 a 0.3 g/cm³. Las superficies se forman de manera precisa, siguiendo la forma superficial de las placas en las que se han horneado. Frecuentemente, tienen un patrón en
20 una superficie o en ambas. Las obleas también pueden producirse mediante extrusión. Dos tipos básicos de obleas se describen por K.F. Tiefenbacher en "Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition p 417-420 – Academic Press Ltd London - 1993":

25 1) Obleas de azúcar o bajas de azúcar. Las galletas terminadas contienen desde cero hasta un porcentaje bajo de sacarosa u otros azúcares. Los productos típicos son láminas de obleas huecas y

planas, conos moldeados o formas caprichosas.

- 5 2) Obleas de alto nivel de azúcar. Más del 10 % de sacarosa u otros azúcares son responsables de la plasticidad de las hojas recién horneadas. Pueden formarse en diferentes formas antes de que se produzca la recristalización del azúcar. Los productos típicos son conos de azúcar moldeados y enrollados, barras de obleas enrolladas y otras formas muy variadas.

10 La invención ofrece, además, un producto de confitería relleno (por ejemplo, un producto de confitería de chocolate) que comprende la composición alimenticia aireada de la invención.

15 Otra modalidad de la invención ofrece un producto de confitería relleno que comprende entre 20 % y 70 % en peso del producto de una composición alimenticia aireada de la invención (por ejemplo, la composición alimenticia aireada de la invención que posee una porosidad de 40 % a 60 %). Opcionalmente, el resto del producto es un material de cubierta tipo chocolate, tal como el compuesto o chocolate que prácticamente envuelve (por ejemplo, encerrar completamente) el producto. La composición alimenticia aireada puede comprender de 1 % a 70 % en peso (con respecto al peso de la composición alimenticia aireada) de inclusiones homogéneamente dispersas en ella sin modificar la porosidad de la composición alimenticia aireada.

20 Si las inclusiones se dispersan de manera homogénea dentro de la composición alimenticia aireada, serán fácil de localizar a partir de una inspección visible (por ejemplo, una sección transversal del producto, si el relleno está completamente encerrado). Se ha producido un problema en la técnica anterior cuando se añaden grandes cantidades de inclusiones y/o inclusiones grandes a las composiciones aireadas conocidas, las inclusiones se hunden en el fondo del relleno, ya que no pueden quedarse

25

en su lugar dentro del relleno aireado que posee una estructura insuficiente para prevenir o mitigar el movimiento de inclusiones dentro del relleno que migran bajo gravedad debido a su propio peso. Por lo tanto, el objetivo de uno de los aspectos de una modalidad de la presente invención es ofrecer composiciones alimenticias aireadas con inclusiones que se dispersan uniformemente de arriba a abajo sobre la altura de la composición y/o permanezcan dentro del mismo plano horizontal en medio de la composición. Por lo tanto, en las composiciones alimenticias aireadas de la presente invención, las inclusiones no se aglomeran (o tienen una tendencia reducida a) en la parte inferior de la composición.

También se entenderá que los términos “superior” e “inferior” relacionados a un producto pueden ser intercambiables y dependerán, por ejemplo, de cómo se forma el producto y su orientación bajo gravedad. Por lo tanto, por ejemplo, la parte superior de un producto en uso o cuando se envasa puede ser la parte inferior del producto cuando estaba en un molde durante su producción. El término “sustancialmente horizontal” se refiere a un plano de un eje del producto que durante el almacenamiento, transporte y exhibición de este en la tienda es probable que se mantenga sustancialmente horizontal; p. ej., cuando el producto se almacena sobre una superficie horizontal plana (preferentemente, exactamente). Una superficie sustancialmente horizontal es, típicamente, paralela al plano principal del producto; por ejemplo, el lado inferior plano de un área grande de una tableta de chocolate relleno. El uso de “sustancialmente vertical” en el presente documento, se refiere a líneas o planos que son sustancialmente perpendiculares (preferentemente, perpendicular) a una línea o plano sustancialmente horizontal (preferentemente, horizontal), como se define en la presente descripción. La orientación sustancialmente vertical preferida es vertical, especialmente alineada con la dirección de gravedad en la posición típica del producto en su almacenamiento, transporte y/o exhibición.

Por lo tanto, la definición exacta de homogeneidad dependerá del tamaño y

forma del producto (y de su componente de relleno), y de la cantidad y cantidad de inclusiones en relación con la cantidad de la composición alimenticia aireada, pero sea cual sea la definición, se prefiere que las composiciones alimenticias aireadas con inclusiones eviten el agrupamiento de las inclusiones en la periferia de la composición.

5 En una modalidad de la invención, el término sustancialmente homogénea se usa para indicar que las inclusiones son sustancialmente iguales y se encuentran uniformemente dispersas en la altura de una composición alimenticia aireada de la invención, tal altura medida a lo largo del plano vertical en un producto alimenticio de tal manera que las inclusiones no están desproporcionadas en su ubicación en el fondo o en el extremo superior
10 de dicho plano, preferentemente, se distribuyen de manera uniforme a lo largo de este.

 En otra modalidad de la invención, el término sustancialmente homogénea se usa para indicar que las inclusiones son sustancialmente iguales y se encuentran uniformemente dispersas en la composición alimenticia aireada (especialmente dentro su altura), cuando en un producto alimenticio tales inclusiones tienen una distribución normal
15 lineal y la desviación estándar de estos espacios no supera el 10 % de la longitud lineal de cualquier dimensión del producto o componente de relleno que existe dentro; preferentemente, tal distribución se mide a través del plano sustancialmente vertical.

 En otra modalidad de la invención, el término sustancialmente homogéneo puede usarse en lugar de o también como en la definición anterior para indicar una medida de
20 homogeneidad definida por un índice de homogeneidad que mide la manera de distribuir uniformemente las inclusiones dentro de la composición, siendo especialmente adecuada para usar con grandes cantidades de inclusiones de tamaño pequeño.

 El índice de homogeneidad puede determinarse al tomar una imagen (a partir de tomografía de rayos X y/o CLSM) y/o al medir el número de inclusiones que se intersecan
25 a lo largo de al menos 3 líneas horizontales paralelas de igual longitud (por ejemplo, al menos

10 cm) ubicadas en la imagen que deben estar igualmente separadas una de la otra y de los bordes de la imagen. La relación entre el número mínimo de inclusiones en una de estas líneas al número máximo de inclusiones en una de estas líneas puede definirse como un índice de distribución homogénea del número de inclusiones (NBHDI, por sus siglas en inglés) que puede ser al menos 0.4, por ejemplo, mayor o igual que 0.5, por ejemplo, adicionalmente, mayor o igual que 0.6, por ejemplo, más adicionalmente, ≥ 0.7 .

En otra modalidad alternativa o acumulativa de la invención, el índice de homogeneidad que mide la uniformidad con la que se distribuyen las inclusiones puede determinarse al tomar una imagen (a partir de tomografía de rayos X y/o CLSM) y al medir a lo largo de cada una de al menos 3 líneas horizontales paralelas de igual longitud (preferentemente, al menos 1 cm) ubicadas en la imagen que deben estar separadas entre sí y con los bordes de la imagen, la longitud de cada línea que se encuentra dentro de la inclusión. La relación de la longitud mínima en una de estas líneas y la longitud máxima en una de estas líneas puede definirse como índice de distribución homogénea de la longitud (ILHDI, por sus siglas en inglés) que puede ser al menos 0.4, por ejemplo, mayor o igual que 0.5, por ejemplo, adicionalmente, mayor o igual que 0.6, por ejemplo, más adicionalmente, ≥ 0.7 .

El índice de homogeneidad se mide en un volumen suficientemente grande de muestra que es adecuado para el tamaño y concentración de las inclusiones presentes. Por lo tanto, por ejemplo, algunas inclusiones más grandes (tales como las bayas) pueden añadirse a la composición en una relación de dosificación del 5 % en el relleno en peso (corresponde a aproximadamente 8 piezas de fruta en 80 g de relleno por porción, que es aproximadamente la cantidad presente en la tableta rellena, de manera que se necesitaría una mayor cantidad de relleno y/o tamaño de muestra de productos para medir la homogeneidad usando cualquiera de las medidas mencionadas en la presente descripción.

El índice de homogeneidad también puede usarse para medir la homogeneidad de las burbujas dentro de la composición aireada y en una modalidad preferida, las burbujas también pueden distribuirse homogéneamente con un NHDl y/o LHDI, que puede ser al menos 0.8, por ejemplo, mayor o igual que 0.85, por ejemplo, adicionalmente, mayor o igual que 0.9.

Todavía en otra modalidad la invención ofrece un producto de confitería relleno, tal como una tableta de chocolate o barra rellena que comprende de 50 % a 70 %; por ejemplo, de 55 % a 65 %, por ejemplo, aproximadamente 60 % en peso del producto de una composición alimenticia aireada de la invención opcionalmente con inclusiones homogéneamente distribuidas allí.

Un aspecto adicional de la invención proporciona un método para fabricar la composición alimenticia aireada de la invención, el método comprende las etapas; proporcionar una composición que comprende (por ejemplo, consiste en) sólidos no grasos y la grasa (por ejemplo, grasa no interesterificada), la fase lipídica continua comprendida dentro de la composición que es líquida; dejar que la composición realice un primer evento de cristalización; airear la composición; y controlar la temperatura de la composición aireada para permitir un segundo evento de cristalización en la composición. En el contexto de la presente invención, la fase lipídica continua comprendida dentro de la composición sea líquida significa que el contenido de grasa sólida de la fase lipídica continua es menor al 0.1 %. Algunas grasas en la composición pueden aislarse y no formar parte de la fase lipídica continua, por ejemplo, la grasa atrapada en los materiales no grasos, como la leche en polvo.

Dejar que la composición realice un primer evento de cristalización puede implicar el enfriamiento de la composición, por ejemplo, enfriar la composición a una temperatura inferior que el punto de fusión de la grasa de punto de fusión alto, pero por encima del punto de fusión de la grasa de punto de fusión medio. El primer evento de

cristalización puede iniciarse mediante la adición de cristales de siembra; por ejemplo, enfriar la composición por debajo del punto de fusión de la grasa de punto de fusión alto y añadir cristales de siembra de grasa de punto de fusión alto.

5 De acuerdo con el método de la invención, el contenido de grasa sólida de la composición durante la aireación puede estar entre 5 % y 20 % de la grasa total. Sorprendentemente, se ha descubierto que al enfriar una composición líquida que incluye grasa a una temperatura a la que existe cristalización parcial y después se bate la composición, se produce una espuma estable. La composición puede formar un gel antes de airearse en el método de la invención. La estructura del gel puede continuar desarrollándose durante y después de la aireación. Pueden obtenerse buenos resultados al permitir que la composición parcialmente cristalizada madure antes de airearse. En el método de la invención puede haber un intervalo de tiempo de al menos 10 2 minutos entre el primer evento de cristalización y el inicio de la aireación.

15 Debe seleccionarse la temperatura para el primer evento de cristalización en el método de la invención de manera que permita la cristalización de al menos parte de la grasa de punto de fusión alto en la composición sin cristalización importante de la grasa de punto de fusión medio; por ejemplo, sin cristalizar la grasa de punto de fusión medio. El primer evento de cristalización en el método de la invención puede realizarse cuando la composición tiene una temperatura entre 16 °C y 24 °C. Para facilitar el proceso, la temperatura puede elevarse antes de la aireación, siempre y cuando algunos cristales permanezcan; sin embargo, el método de la invención puede realizarse sin calentar la composición entre el primer y segundo evento de cristalización. 20

25 La temperatura para el segundo evento de cristalización en el método de la invención debe seleccionarse para permitir la cristalización de al menos parte de la grasa de punto de fusión medio en la composición. El segundo evento de cristalización en el método de

la invención puede llevarse a cabo a una temperatura de la composición de al menos 5 °C menor que la temperatura de la composición durante el primer evento de cristalización (por ejemplo, entre 5 °C y 20 °C menor que la temperatura de la composición durante el primer evento de cristalización). El segundo evento de cristalización puede realizarse en un túnel de enfriamiento, por ejemplo, un túnel de enfriamiento con una temperatura mínima entre 5 °C y 15 °C. El contenido de grasa sólida de la composición puede aumentar al menos 10 % de la grasa total durante el segundo evento de cristalización en el método de la invención.

La etapa de aireación en el método de la invención puede comprender agitación mecánica, por ejemplo, batido. Aunque las espumas pueden obtenerse por métodos de agitación no mecánicos, tales como disolver o dispersar gas bajo presión y, después, liberarlo, para obtener las espumas más estables, es preferible aplicar agitación mecánica. Sin intención de limitarse a la teoría, se ha propuesto que la agitación mecánica aumenta la envoltura de las burbujas de gas con cristales de glicéridos. La agitación mecánica puede, por ejemplo, aplicarse usando el equipo de tipo estator-rotor, tal como el sistema de aireación de Haas Mondomix. Después del primer evento de cristalización, y maduración (si hubiera), la composición parcialmente cristalizada puede cortarse suavemente para permitir una transferencia fácil al sistema de aireación. La agitación mecánica, por ejemplo, el batido, puede aplicarse durante al menos 5 s (como tiempo de permanencia en un sistema continuo de estator-rotor), por ejemplo, al menos 1 minuto, al menos 5 minutos (tal como en una máquina de batido por lotes), por ejemplo, al menos 10 minutos, por ejemplo, adicionalmente, al menos 30 minutos. La estabilidad de la espuma generalmente aumenta con un mayor tiempo de agitación mecánica. La etapa de aireación en el proceso de la invención puede comprender despresurización de gas seguida de un batido mecánico. Tal combinación de generación inicial de burbujas usando gas disuelto/disperso y una caída de presión seguida de una agitación mecánica puede emplearse útilmente; sin embargo, todas las etapas del

proceso pueden realizarse en o cerca del valor de la presión atmosférica, por ejemplo, una presión absoluta de entre 800 hPa y 2100 hPa, por ejemplo, entre 850 hPa y 1100 hPa.

El método de la invención proporciona una composición aireada parcialmente procesada antes del segundo evento de cristalización que es fluido y tiene una excelente estabilidad de espuma. Esto permite que la espuma se someta a etapas de proceso que normalmente se esperarían que dañen la espuma. Por ejemplo, las inclusiones con un diámetro promedio mayor que 2 mm pueden mezclarse en la composición aireada antes del segundo evento de cristalización en el método de la invención. Las inclusiones pueden dispersarse homogéneamente en la composición aireada. Las inclusiones con un diámetro promedio mayor que 2 mm son aquellas que están retenidas por un tamiz con abertura de 2 mm. Las inclusiones pueden tener un diámetro que varíe entre 2 mm a 22.6 mm, por ejemplo, inclusiones que pasan a través de un tamiz con abertura de 22.6 mm, pero son retenidas por un tamiz con abertura de 2 mm. Las inclusiones pueden tener un diámetro que varía entre 2.83 mm y 11.2 mm, por ejemplo, las inclusiones que pasan a través de un tamiz con abertura de 11.2 mm, pero son retenidas por un tamiz con abertura de 2.83 mm. Las inclusiones pequeñas, por ejemplo, aquellas con un tamaño máximo de 0.5 mm, pueden añadirse antes o durante la etapa de aireación.

La composición después de la aireación puede rellenarse en moldes antes de la segunda etapa de cristalización; por ejemplo, cuando la composición es un relleno de confitería que puede colocarse como centro en un proceso de moldear coberturas de chocolate. La composición después de la aireación puede combinarse con cereales extruidos; por ejemplo, coextruidos como un relleno en un tubo de cereal que puede engarzarse para formar almohadas de cereal. La composición después de la aireación puede laminarse entre hojas de obleas; por ejemplo, para formar una oblea "libro". Es ventajoso que la composición alimenticia aireada de la invención puede laminarse entre hojas de obleas, un proceso que

aplica un alto grado de corte, sin pérdida significativa de aireación. También es ventajoso que la composición alimenticia aireada de la invención forme una capa adherente entre las hojas de obleas, permitiendo que se corten en formas sin deslaminación.

5 Los expertos en la técnica comprenderán que pueden combinar libremente todas las características de la presente invención descritas en la presente descripción. Particularmente, las características descritas para la composición de la presente invención pueden combinarse con el método de la presente invención y viceversa. Además, pueden combinarse las características descritas para diferentes modalidades de la presente invención. En donde existen equivalentes conocidos para 10 las características específicas, tales equivalentes se incorporan como si se hubiesen mencionado específicamente en esta descripción. Otras ventajas y características de la presente invención resultan evidentes a partir de las figuras y ejemplos no limitantes.

Ejemplos

15

Ejemplo 1: Composiciones de grasa

Una serie de composiciones de grasa se prepararon según se muestra en la Tabla 1. La composición A es una grasa de alto punto de fusión (fracción de estearina de karité, CBI, Illexao HS 90 de AAK), la composición B es una mezcla de oleína de palma, la composición C es una mezcla de estearina de karité y manteca de cacao 20 sólida con aceite de colza, y la composición D es una mezcla de la fracción de estearina de karité con aceite de colza. La manteca de cacao (de Malasia) usada en la composición C tenía un contenido de grasa sólida de 50 % a 30 °C y un punto de fusión (1 % de SFC) de 35 °C. Las composiciones E y F comprenden combinaciones de una 25 grasa de punto de fusión alto, grasa de punto de fusión medio y grasa de punto de

fusión bajo (todas no interesterificadas). Los componentes se mezclaron juntos después de fundirlos en un intervalo de 50-70 °C y se mantuvieron a 30 °C.

Distribución regioisomérica de ácidos grasos: Un cromatógrafo líquido Acela 1250 (ThermoFisher Scientific, Bremen, Alemania) equipado con una columna Agilent Poroshell 120 EC-C18 (2.7 µm de tamaño de partícula, 2.1 x 250 mm, de BGB Analytix, Boeckten, Suiza, núm. cat. 693775-902) se usó para separar los analitos. Se usó un espectrómetro de masa híbrida LTQ-Orbitrap (ThermoFisher Scientific, Bremen, Alemania) para el análisis de masa, fragmentación y cuantificación de los triglicéridos y ácidos grasos.

El Orbitrap de alta resolución y los datos nominales de captura de iones lineales se integraron y extrajeron usando el software Quanbrowser (ThermoFisher Scientific, Bremen, Alemania). Las áreas pico cromatográficas se extrajeron en ventanas de 10 ppm m/z. Se usó MS Excel y sus integrados Solver para una mayor interpretación de los datos, por ejemplo, para calcular las proporciones relativas de los regioisómeros que coinciden con los datos experimentales.

Tabla 1

Composición	A	B	C	D	E	F
% Componentes						
i. Fracción de estearina de karité ^{HM}	100.0	0	24.9	20.0	25.0	20.0
ii. Manteca de cacao sólida ^{HM}	0	0	11.4	0	0	0
iii. Oleína de palma*	0	100.0	0	0	52.3	55.0
iv. Aceite de colza*	0	0	63.7	80.0	22.7	25.0
Relación SSU/SUS	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Contenido de SSS	3	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8
Relación C16:0/C18:0-C24:0	<0.1	10.4	0.4	0.3	1.4	1.7
% de contenido de SFA	61	43	28	20	40	38
% de SFC a 20 °C*	87	13	32	15	22	16
HM= Grasa de punto de fusión alto; MM= Grasa de punto de fusión medio; LM= Grasa de punto de fusión bajo * Método IUPAC 2.150						

Ejemplo 2: Aeración a escala de laboratorio

Se usó una unidad de aeración Megatron MT-FM30 (Kinematica AG) acoplada a una bomba de tornillo IKA para airear las mezclas de grasas mencionadas en la Tabla 1. Se siguió la configuración típica de las mezclas de grasas, pero se varió de una composición a otra dependiendo de la viscosidad y cinética de la cristalización durante el proceso (Tabla 2.1).

Tabla 2.1

Temperatura del tanque de alimentación (°C)	25-30
Flujo de la bomba de tornillo (ml/min)	25
Temperatura de la tubería impermeable (°C)	10-15
Presión N ₂ (ml/min)	20
Velocidad del tornillo (RPM)	1000-1500
Temperatura del cabezal de aireación (°C)	10-18
Temperatura de la salida del producto (°C)	21-23

Caracterización de espuma

- OR/porosidad: Los niveles de aireación se han estimado con las medidas de exceso (OR) o porosidad (ϕ) en copas plásticas estandarizadas de 3 cl.

$$\%OR = \frac{m_{no\ aireado} - m_{aireado}}{m_{aireado}} \times 100$$

$$\%\phi = \frac{OR}{OR + 100} \times 100$$

- Mediciones de SFC: Se determinaron los SFC de las muestras aireadas mediante el uso de RMN, el analizador de RMN Minispec mq20, Bruker Biospin GMBH (Rheinstetten, Alemania) usando el método de templado IUPAC 2.150. Se usaron los estándares del proveedor que presentaban sólidos en 0 %, 31.1 % y 72.8 % de sólidos para calibrar el equipo. Aproximadamente 2 gramos de muestras aireadas se colocaron en un tubo de RMN de 10 mm para medir los SFC después de la aireación y un enfriamiento posterior a 10 °C durante 30 minutos (Tabla 2.2).
- Microscopía óptica: Unas pocas gotas de muestras aireadas se colocaron en un portaobjetos para su observación microscópica y también se diluyeron en HOSO para ser examinadas usando una magnificación adecuada e iluminación clara con un microscopio óptico Zeiss. Se observó que la presencia o ausencia de burbujas de gas tiene al menos 50 % de su superficie ocupada por cristales. Las micrográficas de las muestras C-E se muestran en la Figura 1, donde lo mostrado en la columna derecha son muestras de espuma diluida.
- Análisis de textura: Aproximadamente 30 gramos de cada masa de muestra aireada se vertieron en recipientes de plástico y se cristalizaron a 10 °C por 30 minutos. Después, las muestras se almacenaron durante un día a 20 °C para estabilizarlas. La dureza de las muestras aireadas se midió a temperatura ambiente con un analizador de textura TA-HDI, usando una sonda cónica de 60°, velocidad 1 mm/s y 10 mm de penetración con un umbral de fuerza de 5 gramos. Se realizaron 5 réplicas para registrar la fuerza máxima de penetración. Los resultados se muestran en la Tabla 2.2.

- 5
- Mediciones de pérdida de aceite: Se colocaron aproximadamente 6-8 gramos de muestras aireadas en un papel filtro colocado en una placa Petri plástica justo después de la aireación y se enfrió a 10 °C durante 30 minutos antes de almacenar a 20 °C durante un día. Después de un día de almacenamiento, la estabilidad de las muestras aireadas se evaluó a 28 °C, 30 °C y 34 °C durante el almacenamiento nocturno adicional. Los niveles de pérdida de aceite de las muestras se han estimado al medir la cantidad de aceite liberado bajo las diferentes temperaturas (Tabla 2.2).

10

$$\% \text{ pérdida de aceite} = \frac{M_{\text{aceite liberado}}}{M_{\text{muestra}}} \times 100$$

- 15
- Calorimetría de barrido diferencial (DSC, por sus siglas en inglés): Se obtuvieron los termogramas de fusión de las recetas de relleno aireado con un Mettler Toledo DSC823e equipado con una unidad de gas TSO800GC1 (Mettler Toledo, Ohio, Estados Unidos). Se usó nitrógeno para purgar el sistema. Se pesaron aproximadamente, 15-20 mg de cada receta de relleno aireado en bandejas de aluminio y después, se sellaron herméticamente. Se usó una bandeja vacía como referencia. Las muestras aireadas se mantuvieron a 20 °C por
- 20
- 10 minutos y se volvieron a calentar hasta los 50 °C a un índice de 10 °C/min. Los resultados se evaluaron mediante el uso del software STARe Evaluation (Mettler Toledo, Ohio, Estados Unidos).

Tabla 2.2

5

10

Espuma/Parámetro	A	B	C	D	E	F
%OR*	-	-	-	150	280	280
% Porosidad1* (Φ)	-	-	-	60	74	74
% Porosidad2** (Φ)	-	-	-	50	55	65
% de SFC después de la aireación	-	-	-	15	10	9
% de SFC después de enfriar a 10 °C por 30 minutos	>80	<5	-	17	30	27
Textura después del enfriamiento a 10 °C (g)	-	-	-	56	780	331
Textura después de un día de almacenamiento a 20 °C (g)	-	-	-	66	403	214
Índice de textura después de un día de almacenamiento a 20 °C pr. % SFC	-	-	-	3.3	10.1	5.6
% de pérdida de aceite						
28 °C	-	-	-	16	14	12
30 °C	-	-	-	18	16	28
34 °C	-	-	-	100	100	100
% de OR o Porosidad1=OR o porosidad de espuma después de la aireación ***% de Porosidad2= Porosidad de la espuma después de mezclar con 10 % en peso total de inclusiones de frutas de 3 mm de tamaño.						

15

De los resultados anteriores, puede concluirse que dentro de los parámetros típicos de aireación (Tabla 2.1), las grasas A, B y C son incapaces de airear (datos no mostrados) debido a las cinéticas extremadamente rápidas (A, C) o lentas (B) que resultan en una viscosidad muy alta (A, C) o en una concentración de cristales muy baja (B) en el proceso. Se obtuvieron mayores grados de porosidad para las mezclas de grasas de punto de fusión alto, medio y bajo (E y F) que para la combinación simple de una grasa de punto de fusión alto con un aceite (D).

20

La Figura 1 muestra las micrografías de espuma aireada de las mezclas de grasa (D-F), con o sin diluir en aceite líquido. Al diluir las espumas en aceite líquido, los efectos reológicos que normalmente actúan en la forma de la burbuja se suprimen, pero la estabilización interfacial de los cristales cerca de las burbujas puede observarse ya que la forma de la burbuja no se modifica. De estas micrografías, se descubrió que cerca del 50 % de las burbujas tiene una cobertura de superficie de al menos 50 % de la máxima

25

cobertura superficie. La cobertura máxima de superficie corresponde a una estructura de cristales absorbidos en una interfaz de burbuja o en la interfaz entre dos burbujas. El empaquetado denso de cristales en las interfaces de burbujas proporciona una buena estabilidad estructural. Por lo tanto, se halló que las mezclas de grasa no interesterificadas E y F retienen al menos 75 % de la porosidad después de mezclarse con el 10 % en peso total de las inclusiones de frutas de 3 mm de tamaño.

Se observó que las espumas aireadas de las composiciones E y F mostraron un incremento de 3 pliegues en SFC después de enfriarse a 10 °C por 30 minutos, en comparación con la espuma de composición D, a pesar de presentar niveles similares de grasas de punto de fusión alto (~20 % en peso total). Las espumas de las composiciones E y F también mostraron una mayor textura e índice de textura. El índice de textura de las muestras aireadas se define como textura por ciento del contenido de los SFC de la grasa. La presencia de grasas de media fusión en las mezclas de grasa permite una cristalización lenta en el tiempo para proporcionar texturas adicionales. Al ajustar las proporciones de grasas de punto de fusión alto, medio y bajo es posible lograr diferentes niveles de textura mientras se mantienen niveles similares de contenido de ácido graso saturado (SFC).

Las espumas aireadas de las composiciones que comprenden grasas de punto de fusión alto, medio y bajo (E y F) fueron igualmente estables a la temperatura como la mezcla de la grasa D, pero mostraron, ventajosamente, menos eliminación de aceite por debajo de los 30 °C. La Figura 2 muestra la estabilidad estructural de las composiciones aireadas D-E almacenadas durante la noche a 20 °C, 28 °C, 30 °C y 34 °C.

Ejemplo 3: Otras composiciones de grasa

La Tabla 3 ilustra una composición adicional que comprende grasas de punto de fusión alto, medio y bajo. Los componentes se mezclaron juntos después de

fundirlos en un intervalo de 50-70 °C y se mantuvieron a 30 °C.

Tabla 3

Composición	G	H
% Componentes		
i. Fracción de estearina de karité ^{HM}	20.0	20.0
ii. Oleína de palma*	50.0	65.0
iii. Aceite de colza*	30.0	15.0
Relación SSU/SUS	<0.1	<0.1
Contenido de SSS	0.8	0.9
Relación C16:0/C18:0-C24:0	1.6	2.0
% de Contenido de SFA	37	42
% de SFC a 20 °C*	17	12
HM= Grasa de punto de fusión alto; MM= Grasa de punto de fusión medio; LM= Grasa de punto de fusión bajo * Método IUPAC 2.150		

Ejemplo 4: Rellenos de confitería aireados

Las recetas de relleno 1-3 se prepararon en una escala piloto con composiciones E, G y H, respectivamente (ver Tablas 3 y 1), como se detalla en la Tabla 4. Los rellenos se prepararon mezclando primero los ingredientes deshidratados con parte de composiciones de grasa, luego se trabajó con un refinador de 3 rollos y se trató la mezcla en un mezclador Stephan a 50- 60 °C, donde la lecitina y grasa restante se agregaron y mezclaron en la masa del relleno. Aproximadamente 25 kg de cada receta de relleno se prepararon con el tamaño promedio de partícula (D_{90}) entre 100-150 micrómetros.

Tabla 4

Ingredientes (%)	Recetas de relleno		
	1	2	3
Azúcar	34.9	34.9	34.9
Leche en polvo desnatada	34.9	34.9	34.9
Composición E	29.9	-	-
Composición G	-	29.9	-
Composición H	-	-	29.9
Lecitina de girasol	0.2	0.2	0.2
Grasa Total	30.5	30.5	30.5
% SFC	40	37	42
Distribución del tamaño de partícula (D ₉₀)	133	136	115

5

10

Aeración en escala piloto

Se usó la máquina de aireación Haas Mondomix para airear los rellenos descritos en la Tabla 4 en escala piloto. Se siguió la configuración típica de los rellenos, pero se varió de una composición a otra dependiendo de la viscosidad y cinética de la cristalización durante el proceso (Tabla 4.1).

15

Tabla 4.1

20

Temperatura de ingreso del producto (°C)	30
Temperatura SSHE (°C)	16-18
Velocidad del rotor SSHE (rpm)	100-200
Temperatura de ingreso del producto (°C)	20-22
Presión N ₂ (l/h)	7-10
Velocidad del rotor (rpm)	400-450
Temperatura del cabezal de aireación (°C)	8-10
Presión aplicada (bar)	0.2-0.5
Temperatura del producto (°C)	21-23
*SSHE – Intercambiador de calor de superficie raspada	

Las recetas de relleno 1-3 que incluyen mezclas de grasas de punto de fusión alto, medio y bajo no interesterificadas (E, G y H) pudieron airearse con éxito con una muestra similar de OR y porosidad (~40 %).

La Figura 3 muestra micrografías de relleno aireado de las recetas 1-3. La cobertura máxima de superficie corresponde a una estructura de cristales absorbidos en una interfaz de burbuja o en la interfaz entre dos burbujas. Las recetas de relleno 1-3 mantuvieron cerca del 85 % de su porosidad después de mezclarse con 2.5 % en peso total de inclusiones de frutas deshidratadas congeladas con un tamaño entre 3-6 mm (Tabla 4.2).

Al variar las proporciones de las grasas de punto de fusión alto, medio y bajo, las recetas de relleno 1-3 proporcionaron diferentes niveles de textura e índices de textura (13 a 18.5) después de almacenarse por 7 días a 20 °C, mientras que todas presentan niveles similares de SFC (37-42 %). La textura general de las recetas de rellenos se determinó por su contenido de grasa de punto de fusión bajo en las mezclas de grasas. Las recetas 2 y 3 contenían las cantidades máximas (30 % en fase lipídica) y mínimas (15 % en fase lipídica) de la grasa de punto de fusión bajo respectivamente, que muestra las durezas más bajas y más altas. La dureza más alta se muestra en la receta 3, que contiene la mayor cantidad de grasa de punto de fusión medio, es decir, la oleína (65 % en fase lipídica) también ilustra bien el posendurecimiento o la cristalización retardada de la oleína con el tiempo y almacenamiento (2ª etapa de cristalización).

La Figura 4 muestra la estabilidad estructural y la apariencia de las recetas de relleno 1-3 después de una semana de almacenamiento a aproximadamente 20 °C. No se observaron fallas en la espuma o en la fase de separación (escape de aceite). Esto demuestra que el denso envoltorio de cristales en las interfaces de burbujas proporciona rellenos con buena estabilidad estructural, haciéndolas adecuadas para usarse en productos alimenticios que necesiten largas vidas en anaquel. La creación de un sistema extenso

durante el segundo evento de cristalización ayuda a evitar la migración de aceite, que en caso de usarse en contacto con chocolate, puede ayudar a evitar una explosión de grasa.

La Figura 5 muestra los termogramas de fusión de las recetas 1-3 almacenados a 20 °C durante una semana, se obtuvieron usando DSC. La región general de huellas de fusión para las recetas de relleno de la presente invención se encuentra entre 24 °C a 42 °C. Sin embargo, se descubrió que la principal temperatura de fusión de los rellenos es superior con mayor grasa de punto de fusión alto (p. ej., estearina de karité).

Tabla 4.2

Espuma/Parámetro	Recetas de relleno		
	1	2	3
%OR*	80	67	60
% Porosidad1* (Φ)	44	40	38
% Porosidad2** (Φ)	38	36	34
Textura después de 7 días de almacenamiento a 20 °C (g)	548	478	775
Índice de textura después de 7 días a 20 °C pr. % SFC	13.7	13.0	18.5
*% de OR o Porosidad 1 = OR o porosidad de relleno después de la aeración			
**% de Porosidad2 = porosidad del relleno después de mezclar con 2.5 % en peso total con inclusiones de fruta deshidratada congelada de 3-6 mm de tamaño			

REIVINDICACIONES

1. Composición alimenticia aireada que tiene una fase lipídica continua, la composición comprende

5 entre 20 % y 60 % en peso de grasa y entre 40 % y 80 % en peso de sólidos no grasos que tienen una distribución de tamaño de partícula D90 menor que 250 μm la grasa comprende la grasa comprende una grasa de punto de fusión alto, una grasa de punto de fusión medio y una grasa de punto de fusión bajo,

10 caracterizada porque la composición aireada comprende, en una base total de grasa,

 menos del 50 % en peso de ácidos grasos saturados, entre 9 y 60 % en peso de ácidos grasos monoinsaturados, y menos del 30 % en peso de ácido graso poliinsaturado, y

15 en donde la grasa de punto de fusión alto tiene un punto de fusión entre 35 °C y 80 °C, la grasa de punto de fusión medio tiene un punto de fusión entre 15 °C y 30 °C y la grasa de punto de fusión bajo tiene un punto de fusión entre -50 °C y 5 °C.

2. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la grasa no está interesterificada.

20

3. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 caracterizada porque la grasa tiene un contenido de grasa sólida entre 5 y 45 % a 20 °C y un contenido de grasa sólida a 10 °C incrementada entre 10 y 20 % del valor a 20 °C.

25 4. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con una cualquiera de

las reivindicaciones 1 a 3 caracterizada porque, bajo condiciones en las cuales la fase lipídica tiene un contenido de grasa sólida entre 0.1 y 80 %, la composición comprende burbujas de gas que tienen al menos 50 % de su superficie ocupada por cristales, los cristales comprenden un glicérido seleccionado del grupo que consiste en monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos, ésteres de monoglicéridos, ésteres de diglicéridos y combinaciones de estos.

5. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizada porque la grasa de punto de fusión alto está presente en un nivel de entre 10 y 45 % en peso total de grasa, la grasa de punto de fusión medio está presente en un nivel de entre 35 y 75 % en peso total de grasa, y la grasa de punto de fusión bajo está presente en un nivel de entre 10 y 35 % en peso total de grasa.

6. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizada porque la grasa de punto de fusión alto se selecciona del grupo que consiste en estearina o fracciones intermedias de manteca de karité, manteca de kokum, manteca de shorea, manteca de cacao, aceite de palma, aceite de algas y combinaciones de estas; la grasa de punto de fusión medio se selecciona del grupo que consiste en fracciones de oleína suaves de aceite de palma, manteca de karité, manteca de kokum, manteca de shorea, manteca de cacao y aceite de algas y combinaciones de estas; y la grasa de punto de fusión bajo se selecciona del grupo que consiste en aceite de girasol alto oleico, aceite de cártamo alto oleico, aceite de frijol de soya alto oleico, aceite de semilla de colza alto oleico tal como aceite de canola alto oleico, aceite de alga alto oleico, aceite de oliva, aceite de nuez de macadamia, aceite de avellana, aceite de aguacate, aceite de girasol, aceite de semilla de colza, aceite de frijol de soya, aceite de semillas de uva, aceite de semilla de algodón, aceite de maíz y combinaciones de estos.

7. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con una cualquiera

de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende adicionalmente inclusiones con un diámetro promedio mayor que 2 mm.

8. Una composición alimenticia aireada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizada porque la composición es un relleno para confitería.

5 9. Método para la fabricación de una composición alimenticia aireada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, el método comprende las etapas;

proporcionar una composición que comprende los sólidos no grasos y la grasa, la fase lipídica continua está comprendida dentro de la composición que es líquida;

10 dejar que la composición realice un primer evento de cristalización;

airear la composición;

y controlar la temperatura de la composición aireada para permitir un segundo evento de cristalización en la composición.

15 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 caracterizado porque el contenido de grasa sólida de la composición durante la aireación se encuentra entre 5 y 20 % de la grasa total.

11. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10 caracterizado porque el primer evento de cristalización se realiza a una temperatura de la composición de entre 16 y 24 °C.

20 12. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 caracterizado porque el segundo evento de cristalización se realiza a una temperatura de la composición de al menos 5 °C menor que la temperatura de la composición del primer evento de cristalización.

25 13. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el contenido de grasa sólida de la composición aumenta por al

menos 10 % de la grasa total durante el segundo evento de cristalización.

14. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque la etapa de aireación comprende agitación mecánica.

5 15. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14 caracterizado porque las inclusiones con un diámetro promedio mayor que 2 mm, se mezclan en la composición aireada antes del segundo evento de cristalización.

RESUMEN

5 La presente invención se relaciona con una composición alimenticia aireada que comprende una grasa de punto de fusión alto, una grasa de punto de fusión medio y una grasa de punto de fusión bajo. Otro aspecto de la invención es un método para preparar una composición alimenticia aireada que comprende permitir a la composición realizar un primer evento de cristalización; airear la composición; y controlar la temperatura de la composición aireada para permitir un segundo evento de cristalización en la composición.

Fig. 1

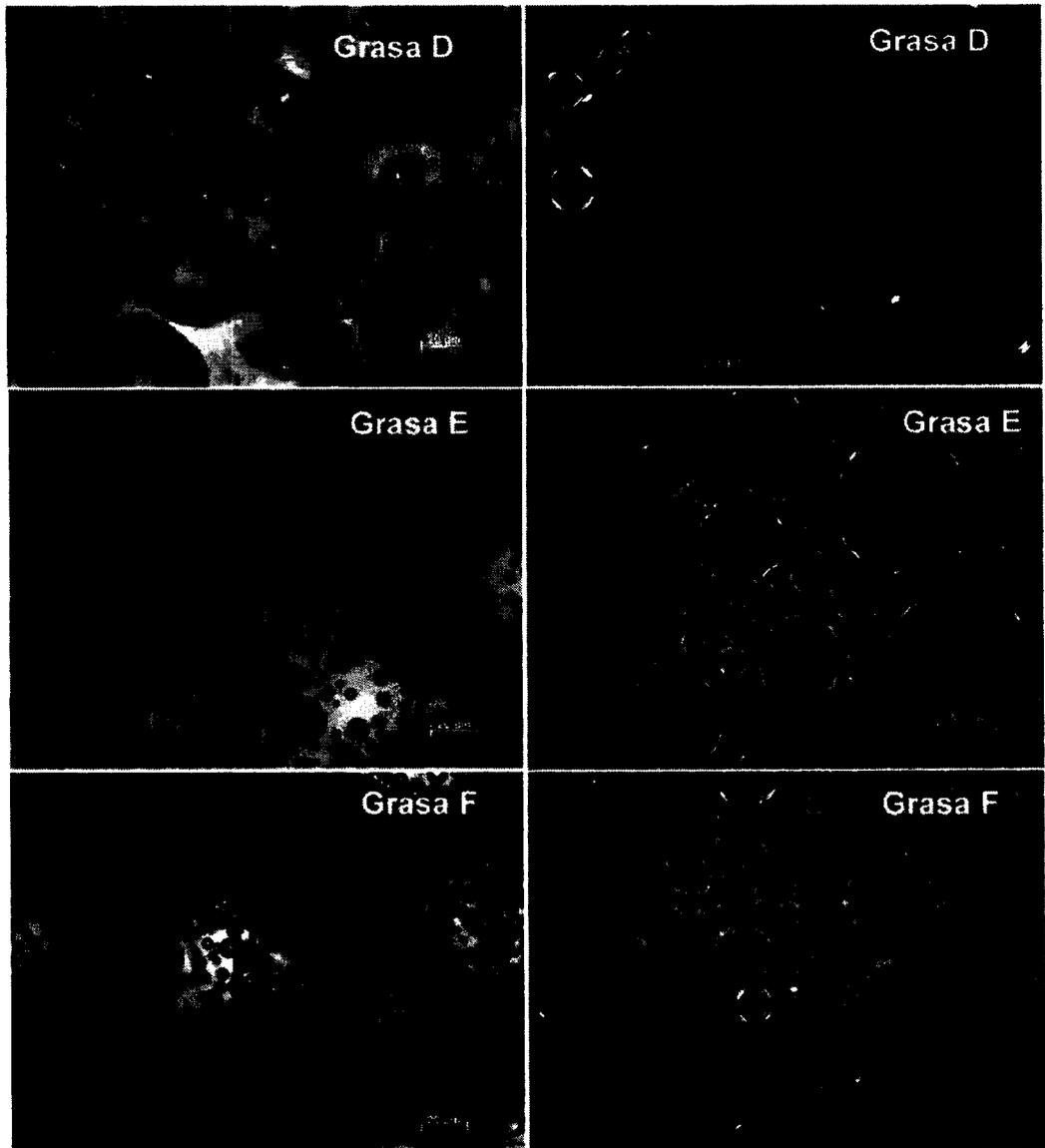


Fig. 2

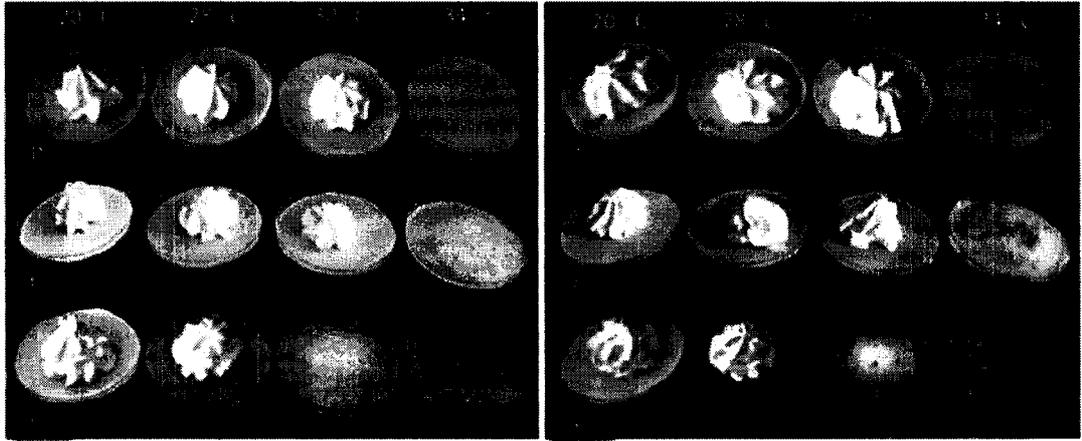


Fig. 3

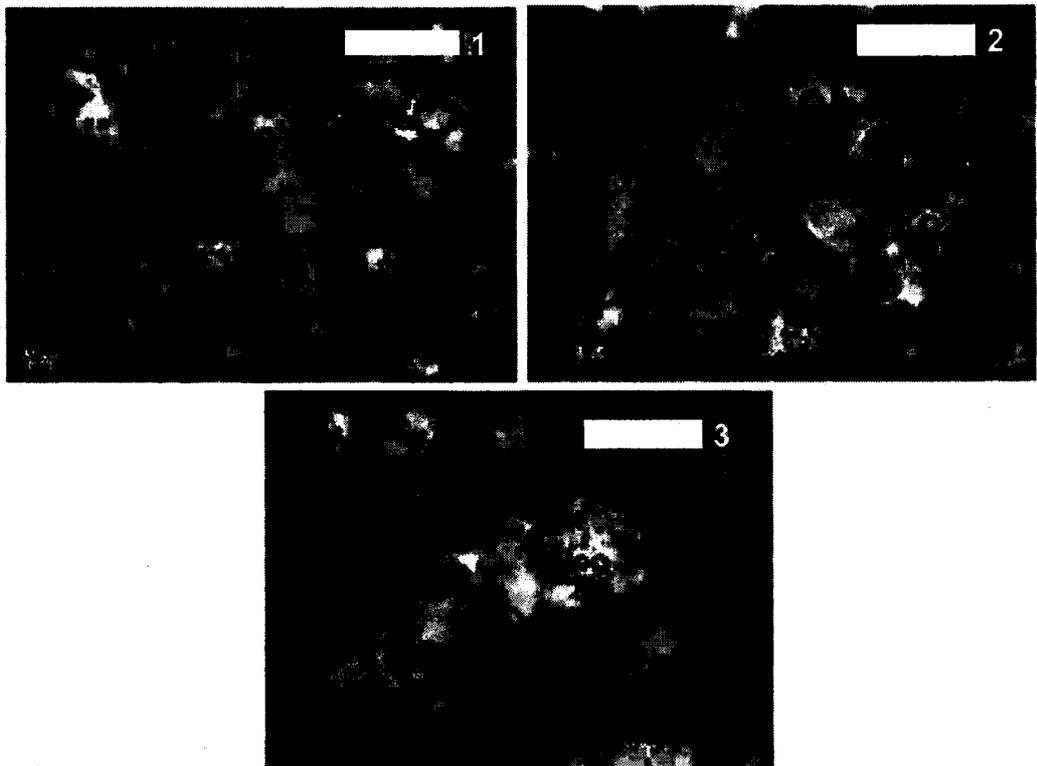


Fig. 4

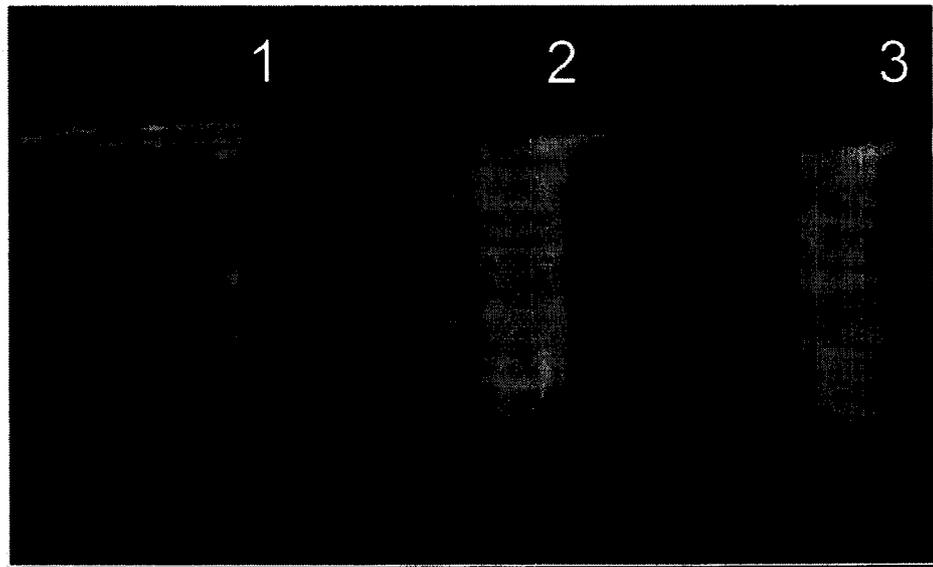


Fig. 5

