

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 179**

51 Int. Cl.:

**A23G 9/04** (2006.01)

**A23G 9/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11790948 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2645874**

54 Título: **Procedimiento para la elaboración de dulces congelados aireados**

30 Prioridad:

**03.12.2010 EP 10193603**

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

**20.04.2015**

73 Titular/es:

**UNILEVER N.V. (100.0%)**

**Weena 455**

**3013 AL Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

**VAN POMEREN, ROLAND WILHEIMUS**

**JOHANNES;**

**SINCLAIR, KIRSTY y**

**WIX, LOYD**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 534 179 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la elaboración de dulces congelados aireados

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir dulces aireados congelados, tales como helado. En particular, se refiere a un procedimiento de extrusión a temperaturas bajas para elaborar dulces aireados congelados.

### Antecedentes de la invención

10 La extrusión a temperaturas bajas es un procedimiento que se puede usar en la elaboración de dulces congelados y se describe, por ejemplo en "Ice Cream", 6ª edición, Marshall, Goff & Hartel, página 190 y "The Science of Ice Cream", C. Clarke, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2004, páginas 81-82. En extrusión a temperaturas bajas, el helado aireado, parcialmente congelado deja el congelador de helados y se hace pasar a través de una extrusora de husillo y se enfría hasta típicamente -8 °C o menos. La extrusora aplica un estrés de cizalladura más alto (y velocidad de cizallamiento más baja) al helado que un congelador convencional, lo que quiere decir que puede operar a temperaturas más bajas cuando el helado tiene viscosidad muy alta.

15 Sería conveniente para la elaboración de productos dulces congelados aireados emplear técnicas de extrusión a temperaturas bajas pero los autores de la presente invención han encontrado que ciertos dulces congelados aireados no son adecuados para este procedimiento. En particular, surgen problemas cuando se usa extrusión a temperaturas bajas para preparar dulces congelados aireados que contienen fruta y/o que tienen un sabor ácido tales como helados o sorbetes de aroma cítrico. Los productos resultantes tienen apariencias visuales pobres, una estructura abierta y esponjosa y hay pobre contacto entre diferentes corrientes en combinaciones multi-sabor. Además, la aireación de la mezcla que se logró en el congelador de helados se ha encontrado que está grandemente reducida después de extrusión a temperaturas bajas. Al contrario, estos mismos dulces congelados aireados que no se pueden producir usando extrusión a temperaturas bajas son perfectamente aceptables cuando se preparan usando técnicas estándar, por ejemplo congeladores de helados continuos seguidos por congelación por corriente de aire y almacenamiento. Hay por lo tanto un requerimiento para un procedimiento de extrusión a temperaturas bajas mejorado para la producción de dulces congelados aireados, en particular aquellos que contienen fruta y/o que tienen ingredientes ácidos.

### Sumario de la invención

20 Los presentes inventores han encontrado que el pH del dulce congelado aireado en el aparato de extrusión a temperaturas bajas es un factor crítico y que se pueden preparar dulces congelados aireados de alta calidad usando un procedimiento de extrusión a temperaturas bajas dado que la mezcla dentro del aparato de extrusión tienen un pH particular. Los productos mencionados anteriormente que no se pueden producir usando procedimientos de extrusión fría estándar tienen todos un pH de entre 4,0 a 5,5. Este pH bajo se cree que se debe a los componentes ácidos presentes en los dulces congelados (por ejemplo a partir de trozos de frutas, zumos de frutas u otros ingredientes ácidos) y es más bajo que en los productos dulces congelados estándar que tienen un pH de aproximadamente 6,3. Aunque este pH bajo está asociado con calidad pobre del producto, el pH no puede simplemente elevarse a aquel de los dulces congelados estándar (por ejemplo por la adición de un ingrediente alcalino) debido a que los productos perderían su característico sabor afrutado y ácido. A pesar del hecho de que el problema está causado por pH bajo, los autores de la presente invención han encontrado sorprendentemente que si el pH del producto se baja realmente incluso adicionalmente, los productos resultantes producidos usando extrusión a temperaturas bajas son perfectamente aceptables.

40 De acuerdo con ello, en un primer aspecto la invención proporciona un procedimiento para la elaboración de un dulce congelado aireado que comprende las etapas de

- a) preparar una mezcla acuosa que comprende al menos el 1 % en peso de sólidos lácteos no grasos,
- b) homogeneizar y opcionalmente pasteurizar la mezcla,
- c) congelar parcialmente y airear la mezcla a una aireación desde el 50 hasta el 200 % y
- 45 d) extrudir el dulce congelado aireado resultante en una extrusora de husillo a una temperatura de menos de -8°C, caracterizado porque la mezcla parcialmente congelada y aireada tiene un pH desde 2,0 hasta 3,4.

Preferentemente el pH es desde 2,3 hasta 3,3.

Preferentemente la mezcla comprende al menos el 2 % en peso de sólidos lácteos no grasos.

Preferentemente el dulce congelado comprende a lo sumo el 5 % en peso de proteína.

50 Preferentemente el dulce congelado comprende a lo sumo el 2,5 % en peso de grasa.

Preferentemente el dulce congelado comprende trozos de frutas.

Preferentemente la etapa c) se lleva a cabo en un intercambiador de calor de superficie raspada.

Preferentemente el dulce congelado tiene una aireación desde el 75 hasta el 150 %.

Preferentemente el dulce congelado es un helado o un sorbete.

- 5 En un segundo aspecto la invención proporciona un producto obtenido u obtenible por el procedimiento del primer aspecto.

**Descripción detallada de la invención**

Todos los porcentajes, a menos que se establezca lo contrario, se refieren al porcentaje en peso, con la excepción de los porcentajes citados en relación con la aireación.

- 10 Se conocen bien técnicas de elaboración estándar para dulces congelados aireados. Los ingredientes de dulces congelados típicamente se mezclan, se someten a homogeneización y pasteurización, se congelan a aproximadamente 4 °C y se mantienen en un tanque de maduración durante aproximadamente 2 horas o más. La mezcla madurada se hace pasar típicamente después a través de un intercambiador de calor de superficie raspada. El gas se introduce también dentro del intercambiador de calor de superficie raspada y la acción del agitador dentro del  
 15 barril del congelador actúa para airear la mezcla de dulces congelados, es decir el gas se incorpora en los productos para formar celdillas de aire. El gas puede ser cualquier gas pero es preferentemente, en particular en el contexto de productos alimentarios, un gas de calidad alimentaria tal como aire, nitrógeno o dióxido de carbono. El grado de la aireación se puede medir en términos del volumen del producto aireado. La extensión de la aireación se define típicamente en términos de "aireación". En el contexto de la presente invención la aireación en % se define en términos  
 20 de volumen como:

**Tabla 0001**

$$\text{Aireación (\%)} = \frac{(\text{volumen de producto aireado final} - \text{volumen de mezcla no aireada})}{\text{volumen de mezcla no aireada}} \times 100$$

- 25 La cantidad de aireación presente en los dulces congelados variará dependiendo de las características del producto deseado pero en el contexto de esta invención la aireación es a lo sumo del 200 %, preferentemente a lo sumo del 175 %, más preferentemente a lo sumo del 150 %, más preferentemente aún a lo sumo del 125 % y al menos del 50 %, preferentemente al menos del 60 %, más preferentemente al menos del 75 %, más preferentemente aún al menos del 100 %.

- 30 Los dulces congelados parcialmente aireados resultantes se dispensan después desde el intercambiador de calor de superficie raspada a aproximadamente -5 °C, se recogen en recipientes adecuados y se transfieren a un congelador por corriente de aire donde los productos se endurecen.

- 35 El término extrusión a temperaturas bajas se usa para indicar un procedimiento de enfriamiento en el que un material entra en un aparato de extrusión a una temperatura que es algo más alta que aquella en el punto de extrusión. La extrusión a temperaturas bajas se conoce como extrusión en frío o ColdEx. Típicamente en la extrusión a temperaturas bajas de dulces congelados la mezcla entra en el aparato de extrusión a aproximadamente -5 °C y se extrude a una temperatura de aproximadamente -8 °C o menos. La extrusión a temperaturas bajas es un procedimiento adecuado para la producción a escala industrial de dulces congelados y se describe por ejemplo en los documentos US 5.345.781, WO 00/72697, "Ice Cream", 6ª edición, *ibid* y "The Science of Ice Cream", *ibid*. Según la mezcla se congela en la extrusora a temperaturas bajas la viscosidad de la mezcla se incrementa grandemente y la acción del husillo de extrusión crea un estrés de cizallamiento muy alto.

- 40 En el procedimiento de la presente invención, una vez la mezcla aireada parcialmente congelada se extrude a partir del intercambiador de calor de superficie raspada ella se hace pasar dentro del aparato de extrusión a temperaturas bajas donde se congela adicionalmente y el dulce congelado aireado resultante se extrude a una temperatura de menos de -8 °C, preferentemente menos de -9 °C, más preferentemente menos de -10 °C. Preferentemente el dulce congelado aireado resultante se extrude a una temperatura de no menos de -20 °C, más preferentemente no menos de -18 °C,  
 45 más preferentemente aún no menos de -15 °C. Tras la extrusión a partir del aparato de extrusión a temperaturas bajas el dulce congelado aireado se reparte antes de almacenamiento y distribución.

El procedimiento de la invención se refiere particularmente a dulces congelados de pH bajo tales como aquellos que contienen trozos de frutas, zumo de frutas, acidulantes o similares. Los dulces congelados pueden por lo tanto comprender trozos de frutas, zumo de frutas, acidulantes o combinaciones de los mismos. Estos componentes se

pueden añadir en cualquier punto durante el procedimiento de acuerdo con la invención, por ejemplo se pueden añadir directamente en la mezcla de dulces congelados acuosa tras la homogeneización y la pasteurización opcional. De forma alternativa se pueden añadir a la mezcla parcialmente congelada y aireada. Preferentemente se añaden a la mezcla parcialmente congelada y aireada antes de que entre en el aparato de extrusión a temperaturas bajas debido a que es menos viscosa en esta fase y estos componentes pueden mezclarse fácilmente. Los dulces congelados aireados de la invención son preferentemente helados o sorbetes.

Como se explica anteriormente, hay dificultades en preparar dulces congelados aireados que contienen trozos de frutas, zumo de frutas, acidulantes y similares y/o que tienen un sabor ácido tal como helados o sorbetes de aroma cítrico cuando se usa extrusión a temperaturas bajas convencional. Se cree que esto se debe al efecto del pH bajo (pH entre 4,0 y 5,5) de la mezcla parcialmente congelada de estos productos en condiciones de estrés de cizallamiento altas del aparato de extrusión. Sorprendentemente, si el pH de la mezcla parcialmente congelada se baja realmente incluso adicionalmente después se pueden obtener productos perfectamente aceptables usando extrusión a temperaturas bajas. En el procedimiento de acuerdo con la invención la mezcla parcialmente congelada y aireada tiene por lo tanto un pH de a lo sumo 3,4, preferentemente a lo sumo 3,3, más preferentemente a lo sumo 3,2, más preferentemente aún a lo sumo 3,1, todavía más preferentemente a lo sumo 3,0 y al menos 2,0, preferentemente al menos 2,1, más preferentemente al menos 2,3, más preferentemente aún al menos 2,5, aún más preferentemente al menos 2,7.

El pH bajo de la mezcla de dulces congelados en el procedimiento de la invención puede lograrse, por ejemplo, por el uso de acidulantes tales como ácido cítrico y aunque es importante que el pH de la mezcla sea desde 2,0 hasta 3,4 en el punto en el que entra en el aparato de extrusión fría, este pH puede lograrse en etapas más tempranas en el procedimiento de la invención. Por ejemplo, el acidulante puede añadirse a la mezcla durante la maduración o justo antes de congelar parcialmente y airear la mezcla en el intercambiador de calor de superficie raspada. Preferentemente el pH requerido se logra durante la etapa de maduración debido a que la mezcla es aún líquida en este punto y se pueden incorporar acidulantes con facilidad; además el pH se puede medir fácilmente en este punto usando dispositivos tales como pH-metros. En esta solicitud el pH de la mezcla se puede medir en cualquier fase. Antes de que la mezcla se congele, el pH-metro se puede usar simplemente en la mezcla líquida. Después de que la mezcla se ha congelado debería fundirse antes de la medida de pH. El acidulante se añade preferentemente después de cualquier fase de temperaturas altas en el procedimiento, tal como pasteurización, con el fin de evitar afectar la efectividad del acidulante en controlar el pH.

La extrusión a temperaturas bajas es adecuada para la producción a gran escala de dulces congelados aireados estándar y podría, en principio, usarse también para la producción de dulces congelados aireados que contienen inclusiones tales como trozos de chocolate o de galleta. Cuando tales inclusiones se usan se pueden añadir en una diversidad de fases durante el procedimiento de elaboración. Por ejemplo, se pueden añadir a la mezcla: antes de la maduración; después de la maduración; antes de introducir la mezcla dentro del congelador de helados; por medio del propio congelador de helados; al salir del congelador de helados; antes de introducir la mezcla dentro del aparato de extrusión a temperaturas bajas; o incluso después de que la composición congelada se ha extrudido a partir del aparato de extrusión.

En el contexto de la presente invención el término "dulce congelado" significa un dulce comestible fabricado congelando una mezcla de ingredientes que incluye agua y sólidos lácteos. Los dulces congelados típicamente contienen sólidos lácteos grasos, no grasos y azúcares, conjuntamente con otros ingredientes secundarios tales como estabilizantes, emulsionantes, colores y aromatizantes. Dulces congelados particularmente preferidos son helados y sorbetes. El helado típicamente contiene sólidos lácteos grasos, no grasos y azúcares, conjuntamente con otros ingredientes secundarios tales como estabilizantes, emulsionantes, colores y aromatizantes. Los sorbetes también contienen proteína de leche pero son bajos en grasa.

Los sólidos lácteos no grasos contribuyen al aroma y la textura de dulces congelados y usualmente vienen bien de fuentes concentradas o bien de fuentes secadas. Los dulces congelados de acuerdo con la invención contienen al menos sólidos lácteos no grasos al 1 % en peso, preferentemente al menos al 1,25 % en peso, más preferentemente al menos al 1,5 % en peso, más preferentemente aún al menos al 2 % en peso y a lo sumo al 10 % en peso, más preferentemente a lo sumo al 7,5 % en peso, más preferentemente aún a lo sumo al 5 % en peso. Se puede usar leche desnatada concentrada (condensada, evaporada) pura en la elaboración de dulces congelados. Ello contiene desde el 25 hasta el 35 % de sólidos no grasos y se prepara evaporando agua a partir de leche desnatada usando vacío y calor.

La leche contiene aproximadamente grasa al 3,8 % en peso, proteína al 3,2 % en peso, lactosa al 4,9 % en peso (azúcar de leche) y minerales al 0,7 % en peso, siendo el resto agua. Del 75 al 80 % de la proteína láctea es caseína, siendo los componentes principales  $\alpha_{S1}$ -caseína,  $\alpha_{S2}$ -caseína, beta-caseína y kappa-caseína. La proteína láctea que queda es en su mayor parte suero de leche que comprende alfa-lactalbúmina, beta-lactalbúmina, lactalbúmina de suero, inmunoglobulinas y algunas proteínas secundarias. Fuentes de proteína láctea incluyen leche, leche concentrada, leches en polvo (tales como leche desnatada en polvo), caseínas, caseinatos (tales como caseinatos de sodio y/o calcio), suero de leche, sueros de leche en polvo y concentrados/aislados de proteína de suero de leche. Las fuentes de proteína láctea generalmente comprenden también otros materiales. Por ejemplo, la leche desnatada en polvo comprende típicamente proteína láctea al 37 %, lactosa al 55 % y minerales lácteos al 8 %.

5 En el curso de este trabajo se ha encontrado que la presencia de cantidades grandes de proteína en el dulce congelado aireado contribuye al problema de calidad pobre del producto en el procedimiento de extrusión a temperaturas bajas. Además, la proteína puede actuar como un tampón, inhibiendo la acción del acidulante en bajar el pH. En consecuencia, el dulce congelado comprende preferentemente a lo sumo el 5 % en peso de proteína, más preferentemente a lo sumo el 4 % en peso, más preferentemente aún a lo sumo el 2 % en peso y preferentemente al menos el 0,05 % en peso, más preferentemente al menos 0,1 % en peso, más preferentemente aún al menos 0,2 % en peso, todavía más preferentemente aún al menos 0,5 % en peso.

10 En la presente invención, se prefieren niveles de grasa bajos por al menos dos razones. En primer lugar los consumidores preocupados por la salud prefieren productos bajos en grasa. En segundo lugar, la presencia de grasa en un dulce congelado requiere un emulsionante tal como proteína y como se menciona anteriormente, la cantidad de proteína es preferentemente baja, es decir el dulce congelado comprende preferentemente a lo sumo proteína al 5 % en peso. Por lo tanto el dulce congelado comprende grasa preferentemente a lo sumo al 2,5 % en peso, más preferentemente a lo sumo al 2,0 % en peso, más preferentemente aún a lo sumo al 1,5 % en peso, todavía más preferentemente aún a lo sumo al 1,0 % en peso.

15 La invención se describirá ahora adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos no limitantes.

**Ejemplos**

Se prepararon dulces congelados de acuerdo con las formulaciones de Tabla 1. Ejemplos comparativos A, B y C fueron helados de fresa, de albaricoque y de melocotón respectivamente. Ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención fueron helados de limón y de fresa.

20 **Tabla 1**

Ingrediente (% en peso)	Formulación				
	A	B	C	1	2
Ácido cítrico monohidrato	0,2	0,6	0,8	0,8	0,7
Jarabe de glucosa fructosa LF9 al 78 %	5,2	7	8	10,5	5,2
Jarabe de glucosa 96DE (sólidos totales al 70 %)	6,5	6	6	7,8	6,5
Sacarosa	20,5	15	20,5	19	20,5
Jarabe de glucosa 28DE		1,4			
Carragenina (estabilizante)				0,02	
Goma guar (estabilizante)	0,04	0,28	0,05	0,05	0,04
Goma de algarrobo (estabilizante)	0,13	0,1	0,2	0,1	0,13
Mono/diglicéridos SAT60 (emulsionante)	0,3	0,3	0,17	0,7	0,3
Satiagel (fabricante Cargill)	0,015	0,015	0,015		0,015
Concentrado de leche desnatada (sólidos totales al 35 %)	6,4	12	1	6,2	6,4
Preparación de suero de leche (sólidos totales al 32 %)		10,9		2,7	
Aceite de coco	2,1	5	2,1	2,1	2,1
Aroma de fresa	0,025				0,025

(continuación)

Ingrediente (% en peso)	Formulación				
	A	B	C	1	2
Puré de fresas	39,1				39,1
Aroma de albaricoque		0,2			
Puré de albaricoque (12 Brix)		10			
Aroma de melocotón			0,25		
Puré de melocotón (10 Brix)			20,5		
Aroma de limón				0,2	
Líquido de annatto (colorante)			0,04		
Carotenos mezclados (colorante)		0,08	0,04		
Agua	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100

**Tabla 1 - Formulaciones de ejemplos comparativos (A, B, C) y ejemplos de acuerdo con la invención (1 y 2).**

Las formulaciones A, B, C, 1 y 2 se elaboraron como sigue.

5 Los componentes de las formulaciones, con la excepción de la fruta, los aromas, acidulantes y colorantes se mezclaron conjuntamente para formar una mezcla acuosa que se calentó a 80 °C y se mezcló. La mezcla se homogeneizó usando un homogeneizador Tetra Alex 400 a 160 bares, se pasteurizó a 82 °C durante 26 segundos, después se enfrió a 5 °C y se bombeó en tanques de maduración punto en el que se añadieron cualesquiera frutas, aromas, acidulantes y colorantes. La mezcla se dejó madurar con agitación a 5 °C durante 72 horas en los tanques antes de usar.

10 Después de maduración, la mezcla se hizo pasar dentro de un intercambiador de calor de superficie raspada donde se congeló parcialmente y se aireó a una aireación del 60 %. El aparato usado fue un Crepaco W 312 GS con un agitador de tipo K30 1625 abierto. Los helados aireados congelados parcialmente salieron del congelador a una temperatura de salida de -7,5 °C y se hicieron pasar dentro del aparato de extrusión a temperaturas bajas (Gerstenberg y Agger, Snow 350 zent). La presión de entrada fue de 9 bares, la temperatura de entrada fue de -7,5 °C y la extrusora se operó a un nivel de torque de 6500 Nm a una velocidad de 6,4 rpm. Los helados aireados congelados salieron después de la  
15 extrusora a una presión de salida de 1270000 pascales (12,7 bar) y a una temperatura de salida de -13,6 °C.

20 Las mezclas parcialmente congeladas de productos A, B y C se prepararon sin dificultad usando las técnicas de procesamiento estándar descritas y se logró aireación alta. El pH se valoró por muestras de fusión de las formulaciones que se midieron después usando un pH-metro (Toledo MP220, número de serie 216010M, fabricado por Mettler). Los ejemplos comparativos A, B y C tuvieron todos un pH mayor que 3,4 (3,5, 4 y 3,65 respectivamente). Sin embargo, tras salir del aparato de extrusión a temperaturas bajas se encontró que estas formulaciones tuvieron estructura pobre y la aireación lograda en la etapa de congelación parcial se redujo grandemente en el producto final. En particular, la microestructura fina de las celdillas de aire que se habían generado durante la congelación parcial y la aireación se ha perdido con las celdillas de aire aglutinándose para formar bolsillos de aire porosos, grandes, abiertos en el producto final. Como un resultado los productos tuvieron una estructura esponjosa y no tenían el tacto en la boca  
25 cremoso regular demandado de tales dulces congelados.

30 Las mezclas parcialmente congeladas de productos 1 y 2 se prepararon también sin dificultad usando las técnicas de procesamiento estándar descritas y se logró también aireación alta. En contraste sin embargo, el pH de ejemplos 1 y 2 (medido como se describe anteriormente) estaba por debajo de 3,4 (2,94 y 2,97 respectivamente) y se observó que los dulces congelados que resultan de estas formulaciones tuvieron propiedades organolépticas excelentes tras extrusión a partir del aparato de extrusión a temperaturas bajas. Ejemplos 1 y 2 mantuvieron ambos la aireación lograda antes de la introducción de las mezclas congeladas parcialmente dentro del aparato de extrusión y también se mantuvo una microestructura de celdillas de aire fina con celdillas de aire pequeñas, regularmente distribuidas dentro del dulce congelado. Como una consecuencia, las formulaciones de acuerdo con la invención que se prepararon usando la extrusión a temperaturas bajas tuvieron realmente propiedades organolépticas aceptables.

- 5 Puede verse por lo tanto que ciertos productos dulces congelados de pH bajo no se pueden preparar usando extrusión a temperaturas bajas. Sorprendentemente sin embargo, si la formulación de estos productos se controla cuidadosamente con el fin de lograr realmente un pH incluso más bajo después la extrusión a temperaturas bajas llega a ser una opción de procesamiento viable y como resultado se pueden preparar ahora dulces congelados de pH bajo, tales como aquellos que contienen trozos de frutas, zumo de frutas y similares, y/o que tienen un sabor ácido tal como helados o sorbetes de aroma cítrico, usando el procedimiento conveniente y de alto rendimiento de extrusión a temperaturas bajas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para la elaboración de un dulce congelado aireado que comprende las etapas de
  - a) preparar una mezcla acuosa que comprende al menos el 1 % en peso de sólidos lácteos no grasos,
  - b) homogeneizar y opcionalmente pasteurizar la mezcla,
  - 5 c) congelar parcialmente y airear la mezcla a una aireación desde el 50 hasta el 200 % y
  - d) extrudir el dulce congelado aireado resultante en una extrusora de husillo a una temperatura de menos de -8 °C, **caracterizado porque** la mezcla parcialmente congelada y aireada tiene un pH desde 2,0 hasta 3,4.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el pH es desde 2,3 hasta 3,3.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que la mezcla de dulces congelados acuosa comprende al menos el 2 % en peso de sólidos lácteos no grasos.
4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dulce congelado comprende a lo sumo el 5 % en peso de proteína.
5. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dulce congelado comprende a lo sumo el 2,5 % en peso de grasa.
- 15 6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dulce congelado comprende trozos de fruta.
7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la etapa c) se lleva a cabo en un intercambiador de calor de superficie raspada.
8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dulce congelado tiene una aireación desde el 75 hasta el 150 %.
- 20 9. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dulce congelado es un helado o un sorbete.