



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 300 863**

51 Int. Cl.:

**A23G 3/00** (2006.01)

**A23G 9/00** (2006.01)

**A23G 9/04** (2006.01)

**A23G 9/08** (2006.01)

**A23G 9/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04806078 .4**

86 Fecha de presentación : **15.12.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1694133**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.08.2006**

54

Título: **Dulces aireados congelados y procedimientos para su producción.**

30

Prioridad: **18.12.2003 EP 03257994**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2008**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2008**

73

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

72

Inventor/es: **Butler, Michael Francis;**  
**Hodde, Andrew;**  
**Mugnier, Jean-Yves y**  
**Watson, Caroline Anne**

74

Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 300 863 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

Dulces aireados congelados y procedimientos para su producción.

5 **Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a dulces aireados congelados y a procedimientos para producirlos. Más específicamente, la invención se refiere a procedimientos para airear dulces congelados estáticamente.

10 **Antecedentes de la invención**

Los productos helados de agua y helados de leche son dulces congelados populares. Los dulces congelados aireados, tales como polos, se producen convencionalmente por congelación estática. En un procedimiento típico, se mezclan los ingredientes, se pone la mezcla en un molde y se enfría el molde, habitualmente por inmersión en un refrigerante. Este procedimiento tiene la ventaja de ser simple y barato. Por otra parte, los dulces congelados aireados tales como helado y sorbete se producen convencionalmente usando un congelador de helados (es decir, un intercambiador de calor de capa fina). En el congelador de helados, se inyecta aire en la mezcla a medida que se bate y congela. La batidora fragmenta el aire en pequeñas burbujas. La mezcla no puede congelarse completamente en el congelador (porque se solidificaría), de modo que se saca normalmente del congelador en estado parcialmente congelado y se pone en un túnel de endurecimiento o congelador de aire forzado para completar el procedimiento de congelación. Este procedimiento produce con éxito dulces aireados congelados, pero requiere equipo caro y complejo.

El documento US-B-6.187.365 describe un procedimiento para producir una barra congelada aireada moldeada y el documento US-A-2003/0104004 helados aireados que tienen un aumento de volumen del 20 al 400%. No es posible producir helados de agua aireados pre-aireando simplemente una mezcla y congelándola después estáticamente, salvo que se proporcione algún medio para estabilizar las burbujas de gas. Esto es porque, a medida que se forma el helado, las burbujas de gas suben a la superficie y se escapan de la mezcla, y se consiguen productos con sólo muy bajos niveles de aireación. El documento JP 62 296851 describe un procedimiento para producir un dulce aireado congelado en el que se genera dióxido de carbono de la reacción entre un carbonato y un ácido. Estabilizantes de gelificación para encapsular y estabilizar así las burbujas de dióxido de carbono. La mezcla se congela a continuación estáticamente, y la estructura de gel impide que el gas se pierda durante la congelación. Sin embargo, este procedimiento tiene la desventaja de que la presencia de cantidades relativamente altas de estabilizante, particularmente en forma de un gel, da al producto aireado congelado una textura mascable, gomosa.

Así, permanece la necesidad de un procedimiento económico simple para producir dulces congelados aireados, tales como helados de agua aireados, sin comprometer a su textura.

*Ensayos y definiciones*

Salvo definición en contrario, todos los términos técnicos y científicos usados aquí tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica de fabricación de dulces congelados. Se encuentran definiciones y descripciones de diversos términos y técnicas usados en la fabricación de dulces congelados en Ice Cream, 4ª Edición, Arbuckle (1986), Van Nostrand Reinhold Company, Nueva York, NY.

*Helados de agua* son dulces congelados que contienen azúcar, agua, fruta, zumo de fruta o saporífero de fruta, ácido de fruta u otro agente acidificante, estabilizante y color, pero poca o nula grasa o proteína de leche. Tienen un contenido de sólidos total del 5 al 35%, típicamente del 10 al 20%.

*Helados de leche* son dulces congelados similares a los helados de agua, pero contienen además proteína de leche (hasta aproximadamente el 5%) y una pequeña cantidad de grasa (típicamente 2-4%).

*Yogur congelado* es un producto lácteo fermentado congelado que contiene proteína de leche, grasa, azúcar y agua. El yogur congelado es ácido.

*Congelación estática* significa congelación sin agitación. Los ejemplos de procedimientos de congelación estática incluyen congelación de una mezcla en un molde que está sumergido en un baño de refrigerante enfriado, tal como salmuera, o puesto en un ambiente a baja temperatura, tal como un congelador; e inmersión de la mezcla directamente en un líquido criogénico, tal como nitrógeno líquido.

*Congelación medio derretida parcial* significa congelación con agitación, por ejemplo, en un intercambiador de calor de capa fina, a una temperatura (típicamente de -1 a -7°C) a la que se forma parte, aunque no todo, del helado que estará presente en el producto a su temperatura final (típicamente -18°C).

*Un dulce aireado* significa un dulce en el que se ha introducido gas (que no está limitado a aire, sino que incluye dióxido de carbono o cualquier otro gas o mezcla de gases adecuados) en forma de pequeñas burbujas.

*Los estabilizantes* se definen como en Arbuckle, W.S., Ice Cream, 4ª Edición, publicación AVI 1986, capítulo 6, páginas 84-92. Los estabilizantes incluyen proteínas tales como gelatina; extruidos de plantas tales como goma

## ES 2 300 863 T3

arábiga, goma ghatti, goma karaya, goma tragacanto; gomas de semillas tales como goma de judía de algarrobo, goma guar, goma de semilla de zaragatona, goma de semilla de membrillo o goma de semilla de tamarindo; extractos de algas tales como agar, alginatos, carragenina o furcellerano; pectinas tales como pectinas de tipo de bajo contenido de metoxilo o alto contenido de metoxilo; derivados de celulosa tales como carboximetilcelulosa sódica, celulosa microcristalina, metil y metiletilcelulosas o hidroxipropil e hidroxipropilmetilcelulosas; y gomas microbianas tales como dextrano, xantano o  $\beta$ -1,3-glucano.

Algunos estabilizantes tienen la capacidad de formar geles en ciertas condiciones, éstos incluyen goma de judía de algarrobo, que puede formar un gel cuando se congela una mezcla que lo contenga en una concentración suficientemente alta; alginato sódico y pectina de bajo contenido de metoxi, que pueden formar geles por adición de cationes cargados doblemente tales como calcio;  $\kappa$ -carragenina, que puede formar un gel después de calentar y enfriar en presencia de cationes tales como iones potasio o calcio; las carrageninas pueden formar también geles en combinación con proteínas de leche y goma de judía de algarrobo; pectina de alto contenido de metoxi, que puede gelificar a pH bajo y en presencia de altas concentraciones de azúcar; y la gelatina forma un gel cuando se calienta y enfría. Pueden combinarse también algunas mezclas de estabilizantes (que no forman geles necesariamente en forma separada) para formar geles (en condiciones apropiadas), tales como una mezcla de xantano y goma de judía de algarrobo.

Todos los porcentajes dados después, con la excepción del aumento de volumen, son en base peso/peso, salvo indicación en contrario.

### *Método de medición de la densidad 1*

Se ponen en una balanza 2 litros de agua fría (4°C) en un vaso de precipitados. Se tara después la balanza. Se pone en la balanza a continuación del vaso de precipitados un trozo de dulce congelado (típicamente aproximadamente 20 g) y se pesa ( $m_1$ ). Se mantiene después el trozo por debajo de la superficie del agua en el vaso de precipitados, teniendo cuidado de no tocar las paredes o el fondo del vaso de precipitados. Se registra la lectura de la balanza ( $m_2$ ). Por el principio de Arquímedes, la diferencia entre las lecturas de la balanza antes y después de la inmersión del dulce congelado es igual a la densidad del agua multiplicada por el volumen de agua desplazada:

$$(m_2 - m_1) = \text{densidad del agua} \times \text{volumen}$$

El volumen del agua desplazada es el volumen del trozo de dulce congelado. La densidad del dulce congelado es su masa ( $m_1$ ) dividida por su volumen.

### *Método de medición de densidad 2 para una pluralidad de pequeños trozos congelados discretos*

Se pesa un matraz aforado de 100 ml ( $m_3$ ). Se ponen en el matraz pequeños trozos congelados discretos de 40-50 g y se vuelve a pesar el matraz ( $m_4$ ). Se añade después agua fría (4°C) para llenar el matraz hasta la línea de aforado de 100 ml (los trozos congelados se aprietan entre sí debajo en el cuello del matraz y se impide por tanto que suban a la superficie) y se pesa de nuevo el matraz ( $m_5$ ).

Masa de los trozos congelados (g)	= ( $m_4 - m_3$ )
Volumen de los trozos congelados (ml)	= (100 - volumen de agua)
	= 100 - (masa de agua / densidad del agua)
	= 100 - (( $m_5 - m_4$ ) / 1 gml <sup>-1</sup> )
Densidad de los trozos congelados (gml <sup>-1</sup> )	= ( $m_4 - m_3$ ) / (100 - ( $m_5 - m_4$ )).

### *Cálculo del aumento de volumen*

Primero, se determina la densidad de la mezcla no aireada congelada. Para medir la densidad de una mezcla no aireada partiendo de un producto aireado, se permite fundirse la mezcla y se agita suavemente. La muestra fundida se pone después bajo un pequeño vacío en un horno de vacío a temperatura ambiente durante 5-10 minutos con el fin de separar las burbujas de gas. La muestra desaireada se recongela después y se mide su densidad como se ha descrito en el anterior método 1.

El aumento de volumen se calcula a partir de las densidades medidas de la mezcla no aireada congelada y del producto aireado congelado.

$$\text{aumento de volumen (\%)} = \frac{[(\text{densidad no aireada congelada}) - (\text{densidad aireada congelada})] / (\text{densidad aireada congelada}) \times 100}$$

*Ensayo de fluidez*

5 Se llena desde la base con un gran número de trozos congelados discretos aproximadamente esféricos (que tienen cada uno un volumen típico de unos pocos mililitros) una vasija de tipo cilíndrico (altura 95 mm, diámetro exterior del fondo 63 mm, diámetro exterior de la parte superior 46 mm) hasta un peso de relleno de 85 g. Se cierra después la base con una plancha. Se mantienen las muestras a -25°C durante 30 días. El ensayo se realiza apretando el bote  
10 manualmente, abriéndolo después y volviéndolo hacia arriba. Las propiedades de flujo del contenido se valoran en una escala de 5 puntos según la cual:

- 1 = las partículas salen del bote y son completamente fluidas.
- 15 2 = si las partículas no salen en 1, se vuelve a cerrar el bote y se invierte 5 veces para separar las partículas, que salen cuando la tapa está abierta y vuelta hacia arriba.
- 3 = como 2, pero se requieren adicionalmente dos apretones suaves a las paredes antes de que salgan las partículas. No se ve deformación residual del envase.
- 20 4 = como 3, pero se requieren dos apretones más fuertes que deformarán el envase, dejándolo aún deformado después de separar las partículas.
- 5 = no puede hacerse salir a las partículas.

25 Una puntuación de apretones de 3 se considera el máximo en términos de fluidez aceptable. Las puntuaciones se expresan como los valores medios de las puntuaciones obtenidas para seis muestras repetidas.

**Descripción de la invención**

30 Se ha encontrado ahora que es posible producir dulces aireados congelados estáticamente cuando el gas de aireación se genera a medida que tiene lugar la congelación. La formación de helado estabiliza las burbujas de gas, siempre que tenga lugar una generación de gas sustancial simultáneamente con la formación de helado. Esto incluye la posibilidad de que la generación de gas se inicie antes de que comience a formarse helado, siempre que continúe durante al menos parte del procedimiento de congelación estática.  
35

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para producir un dulce congelado que tiene un aumento de volumen de al menos el 15%, procedimiento que comprende congelar estáticamente una mezcla que contiene una composición generadora de dióxido de carbono, caracterizado porque la mezcla no comprende un gel.  
40

Preferiblemente, la composición generadora de dióxido de carbono comprende un ácido y un carbonato. Preferiblemente, el ácido es un ácido orgánico débil tal como ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido ascórbico, ácido tartárico, ácido acético o ácido succínico, o un ácido inorgánico tal como ácido clorhídrico, ácido fosfórico o ácido sulfúrico. Más preferiblemente, el ácido es un ácido orgánico de calidad alimentaria tal como ácido cítrico, ácido málico, ácido ascórbico, ácido láctico, ácido succínico o ácido tartárico. El carbonato es cualquier carbonato o bicarbonato adecuado con cualquier catión adecuado. Los ejemplos de cationes adecuados incluyen iones de metales tales como calcio, potasio y sodio. Preferiblemente, el carbonato es un material de calidad alimentaria que es insoluble en agua. La congelación estática es un procedimiento relativamente lento. Es importante que la composición generadora de dióxido de carbono no se consuma demasiado rápidamente, de manera que se genere poco o nulo dióxido de carbono durante el procedimiento de congelación estática. Se ha encontrado que puede evitarse que se consuma demasiado rápidamente una composición de dióxido de carbono que comprende un ácido y un carbonato proporcionando el carbonato en forma de partículas de una sal carbonato con baja solubilidad. Por consiguiente, los carbonatos particularmente preferidos son sales carbonatos con constantes de solubilidad en agua de  $10^{-8}$  o menos. Pueden usarse mezclas de dos o más carbonatos. Más preferiblemente, el carbonato es carbonato cálcico.  
50  
55

Se requieren suficientes ácido y carbonato para generar el aumento de volumen deseado. El tipo y cantidad de ácido y carbonato se seleccionan de tal modo que el aumento de volumen generado en el producto congelado final sea preferiblemente al menos el 25%, más preferiblemente como mínimo el 40%, sin usar otros procedimientos de aireación. Sin embargo, la presencia de cantidades excesivas de carbonatos puede impartir un sabor desagradable al producto. Preferiblemente, el contenido de carbonato es del 0,1% p al 5% p, más preferiblemente del 0,5% p al 2% p. La relación molar de ácido a carbonato se selecciona de manera que haya suficiente ácido para reaccionar con el carbonato presente en la premezcla y generar dióxido de carbono para proporcionar el aumento de volumen deseado.  
60  
65

Preferiblemente, el dulce congelado es un helado de agua, un helado de leche o un yogur congelado. Más preferiblemente, el dulce congelado es un helado de agua.

## ES 2 300 863 T3

Preferiblemente, el contenido de sólidos totales es como mínimo el 6% p, más preferiblemente al menos el 8, 10, 15 o 20% p, y puede ser tan alto como el 35% p. Preferiblemente, el contenido de sólidos totales es menos del 35% p, más preferiblemente menor del 25% p.

5 Preferiblemente, la mezcla contiene menos del 1% de estabilizante, más preferiblemente menos del 0,3%, aún más preferiblemente menos del 0,1%.

Preferiblemente, la mezcla contiene menos del 5% de grasa, más preferiblemente menos del 3% de grasa, aún más preferiblemente menos del 1% de grasa.

10 Preferiblemente, la mezcla contiene menos del 5% de proteína, más preferiblemente menos del 3% de proteína, aún más preferiblemente menos del 1% de proteína.

15 Preferiblemente, la mezcla comprende un agente espumante. Los agentes espumantes adecuados son proteínas de leche y clara de huevo.

Preferiblemente, la generación de dióxido de carbono comienza antes de congelar estáticamente la mezcla. Se ha encontrado que puede aumentarse el aumento de volumen haciendo que la generación de dióxido de carbono tenga lugar durante algún tiempo antes de la congelación estática, siempre que no se consuma durante este tiempo la composición generadora de dióxido de carbono.

20 Preferiblemente, la mezcla se congela medio derretida parcialmente antes de congelarse estáticamente. La congelación medio derretida parcial puede conseguirse con equipo relativamente simple y económico, por ejemplo, una productora de helados casera. La congelación medio derretida parcial puede tener lugar antes o durante la generación del dióxido de carbono, siempre que la composición generadora de dióxido de carbono no se consuma antes de la congelación estática. La congelación medio derretida parcial aumenta la viscosidad de la mezcla y ayuda por ello a retrasar el escape del dióxido de carbono de la mezcla congelada medio derretida parcialmente. Alternativamente, la mezcla no se congela medio derretida parcialmente.

30 Preferiblemente, la mezcla se pone en un molde o envase para congelación estática. Alternativamente, la mezcla se congela estáticamente por inmersión en nitrógeno líquido.

Un tipo de producto helado de agua consiste en una pluralidad de trozos congelados discretos envasados juntos, por ejemplo en un cubo. Tales trozos se producen instilando una mezcla a través de boquillas pequeñas en un baño de nitrógeno líquido (descrito en el documento WO96/29896). Se ha encontrado que, usando el procedimiento de la presente invención, es posible airear trozos de helado de agua discretos producidos instilando una mezcla que contiene una composición generadora de dióxido de carbono en nitrógeno líquido. Preferiblemente, los trozos de helado de agua discretos tienen un aumento de volumen de como mínimo el 2%. Se ha encontrado que los trozos de helado de agua discretos producidos según la presente invención tienen una estabilidad de almacenamiento mejorada, como se evidencia por su fluidez.

### Ejemplos

45 La presente invención se describirá adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos, que son sólo ilustrativos.

Se preparó una mezcla de helado de agua simple con la siguiente formulación:

50

Ingrediente	Cantidad (% p/p)
Sacarosa	20,0
Color y Sabor	0,10
Ácido cítrico	2,00
Agua	hasta 100

60

El agua se calentó a aproximadamente 70°C. Se añadieron después los ingredientes secos y se agitó la mezcla durante varios minutos a medida que se calentaba adicionalmente a 82°C y se pasteurizó manteniéndola a esta temperatura durante al menos 30 segundos. Se enfrió después la mezcla 5°C hasta necesitarse. Parte de la mezcla estaba congelada (sin aireación) y se midió la densidad de la mezcla no aireada congelada por el método 1 descrito antes.

65

## ES 2 300 863 T3

### Ejemplo 1

Se añadieron a la mezcla como sigue partículas de carbonato cálcico al 1% (p/p). Las partículas de carbonato cálcico se suministraron por Provencale s.a. (B.P. 97 F- 83172, Brignoles Cedex, Francia) con el nombre clave Mikhart SPL, y tenían un tamaño medio de 20  $\mu\text{m}$ . El carbonato cálcico se pesó en un vaso de precipitados y se añadieron aproximadamente 100 ml de agua y se agitó para hacer una suspensión. La suspensión se agitó después en el resto de la mezcla. La mezcla ácida reaccionó con el carbonato cálcico, y eran evidentes en unos pocos minutos burbujas de dióxido de carbono. Se vertió la mezcla en moldes, que se pusieron en un congelador de aire forzado a  $-32^{\circ}\text{C}$ . Después de congelarse la mezcla, las muestras se mantuvieron a  $-25^{\circ}\text{C}$  durante la noche.

Se cortaron de las muestras congeladas trozos (que pesaban aproximadamente 20 g), con el fin de medir su aumento de volumen usando el método 1 descrito antes. Se midió que el aumento de volumen era el 23%, es decir, se produjo un helado de agua aireado.

### Ejemplo 2

Se preparó una segunda mezcla con la siguiente formulación.

Ingrediente	Cantidad (% p/p)
Sacarosa	20,0
Color y Sabor	0,10
Ácido cítrico	2,00
Hyfoama DS	0,10
Goma de judía de algarrobo	0,25
Agua	hasta 100

Hyfoama DS es una proteína de leche solubilizada enzimáticamente hidrolizada (caseína) disponible de Quest, Bromborough, R.U. Las pequeñas cantidades de goma de judía de algarrobo e Hyfoama DS se añadieron de manera que la formulación fuera representativa de una formulación de helado de agua comercial. La mezcla se dividió en cuatro partes, cada una de aproximadamente 5 litros.

Se añadieron a la primera parte (Ejemplo 2) partículas de carbonato cálcico al 1% (p/p) como se ha descrito en el Ejemplo 1. La mezcla ácida reaccionó con el carbonato cálcico, y eran evidentes burbujas de dióxido de carbono en unos pocos minutos. La mezcla se vertió en moldes, que se pusieron en un congelador hasta congelarse la mezcla. Se usaron dos congeladores diferentes, uno a  $-25^{\circ}\text{C}$  y un congelador de aire forzado a  $-32^{\circ}\text{C}$ .

Los Ejemplos comparativos A y B se produjeron añadiendo a la mezcla estabilizantes de gelificación. Se añadió gelatina al 1% (p/p) a la segunda parte (Ejemplo comparativo A). Se añadió 1% p/p de una mezcla 50/50 de xantano y goma de judía de algarrobo a la tercera parte (Ejemplo comparativo B). En cada caso, los estabilizantes se pesaron en un vaso de precipitados y se añadieron a la mezcla. La mezcla se calentó después a  $65^{\circ}\text{C}$  durante 30 minutos para permitir disolverse los estabilizantes. Las mezclas se enfriaron después a  $5^{\circ}\text{C}$ , se batieron para incorporar aire (aproximadamente 50% y 25% de aumento de volumen respectivamente), se vertieron en moldes y se congelaron a  $-25^{\circ}\text{C}$ . La cuarta parte de la mezcla se batió y vertió en moldes sin ninguna adición adicional y se congeló después a  $-25^{\circ}\text{C}$  (Ejemplo comparativo C).

Los moldes se retiraron de los congeladores y se cortaron trozos (que pesaban aproximadamente 20 g) de las muestras congeladas, con el fin de medir su aumento de volumen, usando el método 1 descrito antes. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1

	Ejemplo 2		Ejemplos comparativos		
	Congelador de aire forzado	$-25^{\circ}\text{C}$	A	B	C
Aumento de volumen (%)	26	43	45	22	6

## ES 2 300 863 T3

La Tabla 1 indica que las muestras según la invención (Ejemplo 2) tenían aumentos de volumen de como mínimo el 26%, es decir, se produjeron helados de agua aireados. Los Ejemplos comparativos A y B también tenían aumentos de volumen significativos. Sin embargo, estas muestras tenían una textura mascable, gomosa desagradable. El Ejemplo comparativo C, sin la composición generadora de dióxido de carbono, tenía sólo un aumento de volumen muy bajo.

Los dos regímenes de congelación diferentes usados para el Ejemplo 2 produjeron diferentes velocidades de formación de helado. El régimen de congelación más rápido (el congelador de aire forzado) permite menos tiempo para la generación de dióxido de carbono a medida que se forma el helado, y produce así productos con menor aumento de volumen.

### Ejemplo 3

En otra realización de la invención, la mezcla se congeló medio derretida parcialmente antes de hacer que tuviera lugar la generación de dióxido de carbono. Se preparó una mezcla como se ha descrito en el Ejemplo 2. Se prepararon productos congelados según la invención congelando la mezcla medio fundida parcialmente en un intercambiador de calor de capa fina. Aunque no se sometió la mezcla a aireación deliberada, tiene lugar un nivel bajo de aireación (menos del 10% de aumento de volumen) a medida que se bombea la mezcla a través del intercambiador de calor de capa fina. Se extrajo después la mezcla congelada parcialmente a aproximadamente  $-3,5^{\circ}\text{C}$ . Se añadieron como sigue partículas de carbonato cálcico al 1% (p/p) con un tamaño medio de  $20\ \mu\text{m}$  a la mezcla congelada parcialmente. El carbonato cálcico se pesó en un vaso de precipitados y se añadieron con agitación aproximadamente 100 ml de agua para hacer una suspensión. La suspensión se agitó después en el resto de la mezcla. La mezcla ácida reaccionó con el carbonato cálcico, y en 10 minutos hubo un aumento de volumen evidente debido a la generación del dióxido de carbono. La mezcla congelada parcialmente se dividió en cuatro partes que se dejaron estar en una habitación a  $2^{\circ}\text{C}$  durante 20, 30, 40 y 60 minutos para permitir transcurrir la generación de dióxido de carbono. La mezcla congelada parcialmente se vertió después en moldes que se habían pre-enfriado a  $-25^{\circ}\text{C}$  (para impedir la fusión del helado). Los moldes llenos se pusieron finalmente en un congelador a  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Se produjeron productos aireados. Los aumentos de volumen de los productos se midieron usando el método 1 descrito antes y se muestran en la Tabla 2. Se produjeron mayores aumentos de volumen cuando se dejó transcurrir la generación de dióxido de carbono durante un período de tiempo antes de congelarse completamente la mezcla.

TABLA 2

Tiempo (min)	20	30	40	60
Aumento de volumen (%)	23	29	38	41

### Ejemplo 4

Se prepararon también productos congelados según la invención por un procedimiento alternativo. Se hizo una mezcla como se ha descrito en el Ejemplo 2. Se añadieron a la mezcla partículas de carbonato cálcico al 1% p/p con un tamaño medio de  $20\ \mu\text{m}$ , a  $5^{\circ}\text{C}$ , como sigue. El carbonato cálcico se pesó en un vaso de precipitados y se añadieron con agitación aproximadamente 100 ml de agua para hacer una suspensión. La suspensión se agitó después en el resto de la mezcla. La mezcla ácida reaccionó con el carbonato cálcico. La mezcla se dividió en tres partes que se dejaron estar a temperatura ambiente durante 1, 12 y 50 minutos para permitir que tuviera lugar la generación de dióxido de carbono. La mezcla se congeló después medio derretida parcialmente en un intercambiador de calor de capa fina y se extrajo a aproximadamente  $-3,5^{\circ}\text{C}$ . La mezcla congelada parcialmente se vertió inmediatamente en moldes pre-enfriados y se puso en un congelador de aire forzado a  $-32^{\circ}\text{C}$  durante tres horas, y se transfirió finalmente a un congelador a  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Se produjeron productos aireados. Los aumentos de volumen de los productos se midieron usando el método 1 descrito antes y se muestran en la Tabla 3. Se produjeron mayores aumentos de volumen cuando se dejó transcurrir la generación de dióxido de carbono durante un período de tiempo antes de congelarse la mezcla medio derretida parcialmente.

TABLA 3

Tiempo (min)	1	12	50
Aumento de volumen (%)	15	30	40

## ES 2 300 863 T3

### Ejemplo 5

Se prepararon productos congelados según la invención como en el Ejemplo 3, pero usando diferentes cantidades (0,5, 1, 2, 4% p/p) de partículas de carbonato cálcico. La mezcla congelada parcialmente se vertió en moldes después de esperar durante 20 minutos, y se puso en un congelador a -25°C durante la noche. Los aumentos de volumen se midieron usando el método 1 descrito antes y se muestran en la Tabla 4.

TABLA 4

Cantidad de carbonato cálcico (% p/p)	0,5	1,0	2,0	4,0
Aumento de volumen (%)	17	25	36	41

Se produjeron en cada caso productos aireados. Se produjeron mayores aumentos de volumen con concentraciones más altas de carbonato cálcico.

Los ejemplos anteriores demuestran que el aumento de volumen del producto puede variarse alterando el equilibrio entre la velocidad de generación de dióxido de carbono y la velocidad de formación de helado, por ejemplo alterando la cantidad de carbonato o ácido, o alterando el procedimiento de congelación. Otros métodos para alterar estas velocidades serán evidentes para los expertos en la técnica, por ejemplo cambiando el tamaño de partículas.

### Ejemplo 6

Se preparó una mezcla usando la siguiente formulación (es decir, sin ningún ácido):

Ingrediente	Cantidad (% p/p)
Sacarosa	20,0
Color y Sabor	0,10
Hyfoama DS	0,10
Goma de judía de algarrobo	0,25
Agua	hasta 100

Se dividió en 3 partes: se añadió ácido cítrico a la primera parte, de modo que tenía una concentración del 4% p/p; se añadió carbonato cálcico a la segunda (hasta una concentración del 2% p/p) y se añadió a la tercera ácido cítrico (hasta una concentración del 2% p/p).

La primera y segunda mezclas se cargaron a 5°C en dos cámaras separadas que alimentaban cada una a una tercera cámara. La tercera cámara estaba situada por encima de un baño de nitrógeno líquido, en el que podía instilarse la mezcla mediante una boquilla de goteo de 1 mm de diámetro interior. El flujo saliente de cada cámara se controló por grifos. Los grifos de las dos primeras cámaras estaban abiertos, de manera que las mezclas fluían de ellos a la tercera cámara a la misma velocidad. Como resultado, la tercera cámara contenía una mezcla 50:50 de las dos mezclas, con concentraciones totales de carbonato cálcico y ácido cítrico del 1% y 2% respectivamente. El grifo de la tercera cámara estaba inicialmente cerrado. El ácido reaccionó con el carbonato cálcico, y en unos pocos minutos eran evidentes burbujas de dióxido de carbono. Después de esperar durante 10 minutos para permitir formarse una cabecera, se abrió el grifo de la tercera cámara de manera que caían gotas de mezcla desde la boquilla en nitrógeno líquido, en donde se congelaban rápidamente en trozos aproximadamente esféricos con diámetros de alrededor de 3 mm. El caudal saliente de la tercera cámara se dispuso para igualar al caudal hacia ella, de modo que se mantenía una cabecera constante. Poco antes de que las mezclas de los dos primeros depósitos fluyeran, se recogieron los trozos de helado de agua congelado del baño de nitrógeno líquido, se pusieron en botes, se mantuvieron durante la noche a -10°C y se guardaron después a -25°C (Ejemplo 6).

La tercera mezcla se cargó a 5°C en una cámara de 5 litros de capacidad que alimentaba directamente a una boquilla de goteo de 1 mm de diámetro interior situada por encima de un baño de nitrógeno líquido. Gotas de la mezcla caían desde la boquilla en nitrógeno líquido, en donde se congelaban rápidamente en trozos aproximadamente esféricos con diámetros de alrededor de 3 mm. Éstos se recogieron del baño de nitrógeno líquido, se pusieron en botes, se mantuvieron durante la noche a -10°C y se guardaron después a -25°C. Puesto que la mezcla no contenía carbonato cálcico, no se generó dióxido de carbono (Ejemplo comparativo D).

## ES 2 300 863 T3

El aumento de volumen de los trozos de helado de agua se midió usando el método 2 descrito antes y se da en la Tabla 5.

TABLA 5

	Ejemplo 6	Ejemplo comparativo D
Aumento de volumen	4,0	0,0

El Ejemplo comparativo D tenía un aumento de volumen del 0%; en este caso, a diferencia del intercambiador de calor de capa fina, no tiene lugar aireación no intencionada durante el procedimiento. Incluso aunque su aumento de volumen era relativamente bajo, los trozos congelados discretos del Ejemplo 6 eran notablemente más blandos que los del Ejemplo comparativo D al comerlos. Después de 30 días de almacenamiento a -25°C, los trozos congelados discretos del Ejemplo 6 se puntuaron 2 en el ensayo de fluidez descrito antes, mientras que los del Ejemplo comparativo D tenían una puntuación de 3 y eran notablemente menos fluidos y más aglutinados. Así, es evidente que los trozos congelados discretos producidos según la invención tienen una estabilidad de almacenamiento mejorada, como se evidencia por mejor fluidez después de almacenar a -25°C que el producto correspondiente que carece de la composición generadora de dióxido de carbono.

Las diversas características y realizaciones de la presente invención, a las que se hace referencia en anteriores secciones individuales, son de aplicación, según sea apropiado, a otras secciones, *mutatis mutandis*. En consecuencia, pueden combinarse características especificadas en una sección con características especificadas en otras secciones, según sea apropiado.

# ES 2 300 863 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para producir un dulce congelado que tiene un aumento de volumen de al menos el 15%, procedimiento que comprende congelar estáticamente una mezcla que contiene una composición generadora de dióxido de carbono, **caracterizado** porque la mezcla no comprende un gel.
- 10 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el dulce congelado tiene un aumento de volumen de al menos el 25%, preferiblemente el 40%.
- 15 3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la mezcla contiene menos del 1% de estabilizante, preferiblemente menos del 0,3%.
- 20 4. Un procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que el dulce congelado es un helado de agua.
- 25 5. Un procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la composición generadora de dióxido de carbono comprende un ácido y un carbonato.
- 30 6. Un procedimiento según la reivindicación 5, en el que el ácido es un ácido orgánico de calidad alimentaria tal como ácido cítrico, ácido málico, ácido ascórbico, ácido láctico, ácido succínico o ácido tartárico.
- 35 7. Un procedimiento según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que el carbonato es un material de calidad alimentaria que es insoluble en agua.
- 40 8. Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que el carbonato es carbonato cálcico.
- 45 9. Un procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la mezcla se congela estáticamente en un molde.
- 50 10. Un procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la mezcla se congela medio derretida parcialmente antes de congelarse estáticamente.
- 55 11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que se ocasiona la generación de dióxido de carbono para que tenga lugar antes de que la mezcla se congele medio derretida parcialmente.
- 60 12. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que se ocasiona la generación de dióxido de carbono para que tenga lugar después de que la mezcla se congele medio derretida parcialmente y antes de que se congele estáticamente.
- 65 13. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la mezcla no se congela medio derretida parcialmente.
14. Un procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la mezcla se congela estáticamente por inmersión en nitrógeno líquido.