

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 759**

51 Int. Cl.:  
**A23G 9/44**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05755924 .7**

96 Fecha de presentación: **20.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1778023**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **PRODUCTOS QUE CONTIENEN HIELO.**

30 Prioridad:  
**19.07.2004 EP 04254315**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.01.2012**

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

72 Inventor/es:  
**ALDRED, Alexander;**  
**BINLEY, Gary Norman;**  
**CHAMBERLAIN, Dorothy M. y**  
**LINDNER, Nigel M.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 371 759 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**

Productos que contienen hielo

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a productos que contienen hielo con inclusiones, que presentan una distribución bimodal particular de partículas congeladas que aporta características de flujo de producto/suavidad y a un procedimiento para la producción de dichos productos.

**Sumario de la invención**

10 El documento EP-A-1 051 913 divulga productos fríos de confitería que presentan fragmentos de hielo fino, en los que la longitud en la dirección del eje de dichos fragmentos de hielo no es mayor que 1,0 mm y su valor medio se encuentra dentro del intervalo de 0,06 mm a 1,0 mm, y al menos 80 % de los fragmentos de hielo finos se encuentra dentro del intervalo de 0,06 mm a 1,0 mm.

El documento de EE.UU. 4 737 372 divulga batidos de base láctea preparados por medio de congelación de al menos dos partes de sus componentes en diferentes condiciones, de manera que se generan claramente diferentes tamaños de cristal de hielo.

15 El documento de EE.UU. 5 738 889 divulga un producto de confitería con hielo deformable que proporciona un sensación suave en la boca y refresco a partir de un alto contenido de hielo que comprende partículas de hielo suaves con caras convexas en un medio deformable, por ejemplo un jarabe o helado.

El documento de EE.UU. 4 031 262 divulga un helado con gránulos de hielo dispersos para proporcionar un sabor residual más refrescante y frío.

20 El documento de EE.UU. 5 698 247 divulga un procedimiento para la fabricación de un helado de agua congelado para tomar con cuchara que comprende las etapas de: (i) producir escamas de hielo a una temperatura de -10 °C o menor, preferentemente -20 °C, o menor; (ii) moler las escamas de hielo producidas en la etapa (i) para dar lugar a gránulos de hielo aproximadamente esféricos a una temperatura de 10 °C o menor, preferentemente -20 °C o menor, (iii) mezclar los gránulos de hielo producidos en la etapa (ii) con una suspensión de hielo aromatizada; y (iv) envasar la mezcla obtenida en la etapa (iii) y congelar para almacenamiento.

25 Los inventores han desarrollado nuevas composiciones congeladas que comprenden inclusiones, típicamente productos alimentarios congelados, que son más suaves que los productos equivalentes que tienen los mismos ingredientes y contenido de hielo preparados por medio de procedimientos convencionales. El procedimiento usado para preparar dichos productos implica manipular la fase de hielo sustituyendo parte del hielo presente en el producto final con inclusiones de partículas de hielo en el intervalo de tamaño de mm (en comparación con el tamaño típico de cristal de hielo menor que 0,1 mm y el tamaño típico de inclusión mayor que 5 mm). Los inventores han encontrado no solo que es importante que las inclusiones de partículas congeladas más grandes se encuentren en un intervalo de tamaño particular, sino que también la proporción de peso de la población de inclusiones de partículas congeladas grandes con respecto al peso de la población de cristales de hielo pequeños formados cuando el resto del producto se congela es importante a la hora de proporcionar un producto óptimo.

30 La distribución bimodal de hielo resultante en la que los tamaños de los cristales de hielo de una población y las partículas congeladas de la otra población se encuentran dentro de determinados intervalos de tamaño y las dos poblaciones se encuentran presentes en determinadas proporciones, conduce a productos que son más suaves, por ejemplo que tienen una aptitud mejorada para ser tomados o recogidos con cuchara cuando se sacan directamente del congelador, es decir, a aproximadamente -18 °C. También es posible generar productos congelados, tales como productos de confitería con hielo, que se pueden comprimir cuando se sacan directamente del congelador.

35 Una ventaja adicional de la adición de inclusiones de este modo es que cuando las inclusiones son trozos de fruta y similares, es posible mantener las propiedades deseables de la fruta, tal como sabor y textura, a través del procesado con calor reducido de los ingredientes de fruta, es decir, la adición directa de fruta congelada elimina la necesidad de descongelar la fruta y calentarla durante la mezcla y la pasteurización.

40 Por consiguiente, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un producto que contiene hielo, tal como un producto alimentario congelado, que comprende a -18 °C, (i) una primera población de partículas congeladas que comprende partículas comestibles congeladas que tienen un tamaño de partícula mayor que 1 mm y menor que 5 mm; y (ii) una segunda población de partículas de hielo que tienen un tamaño medio de partícula de manera que la proporción del tamaño medio de partícula para la primera población con respecto al tamaño medio de partícula de la segunda población es mayor que 10 y menor que 100, en el que la proporción del peso de la primera población de partículas con respecto al peso de la segunda población es de 2:3 a 9:1, preferentemente de 2:3 a 4:1 o 3:1, y la primera población y la segunda población proporcionan juntas al menos 90 %, preferentemente al menos 95 %, de las partículas congeladas presentes en el producto que contiene hielo.

Preferentemente, el producto que contiene hielo es un producto de confitería con hielo.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para producir un producto que contiene hielo de acuerdo con el primer aspecto de la invención, tal como un producto alimentario congelado, comprendiendo dicho procedimiento el siguiente orden:

- 5 (i) enfriar un concentrado de producto a una temperatura por debajo de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 (ii) combinar el concentrado frío con partículas congeladas, al menos 90 % de las cuales presentan un tamaño de partícula mayor que 5 mm, comprendiendo éstas partículas comestibles congeladas; y  
 (iii) reducir mecánicamente el tamaño de las partículas congeladas de manera que al menos 90 % de las partículas congeladas resultantes presenten un tamaño mayor que 1 mm y menor que 5 mm; y de manera  
 10 opcional  
 (iv) rebajar la temperatura del producto obtenido en la etapa (iii) hasta una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  o menor.

Preferentemente, el producto que contiene hielo es un producto de confitería con hielo.

Preferentemente, el concentrado es un concentrado de premezcla de confitería congelado.

- 15 En una realización, el procedimiento además comprende una etapa (v) de adición de un líquido acuoso al producto obtenido en la etapa (iii) o en la etapa (iv).

**Descripción detallada de la invención**

- 20 A menos que se especifique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el que se entiende comúnmente por parte del experto en la técnica (por ejemplo, en la fabricación de productos congelados de confitería). Las definiciones y descripciones de los diferentes términos y técnicas usadas en la fabricación de productos de confitería congelados se encuentra en Ice Cream, 4ª edición, Arbuckle (1986), Van Norstrand Reinhold Company, New York, NY.

**Ensayos y definiciones**

**Aireación**

- 25 Los productos que contiene hielo se pueden airear o des-airear. El término "aireado" significa que se ha incorporado gas de manera intencionada al producto, tal como por medios mecánicos. El gas puede ser cualquier gas de calidad alimentaria tal como aire, nitrógeno o dióxido de carbono. Típicamente, el alcance de la aireación se define en términos de "invasión". En el contexto de la presente invención, el % de aireación se define en términos de volumen (medido a presión atmosférica) como:

$$\text{OR} = \frac{\text{Volumen de producto aireado congelado} - \text{Volumen de premezcla a temperatura ambiente}}{\text{Volumen de premezcla a temperatura ambiente}} \times 100$$

- 30 La cantidad de aireación presente en el producto varía dependiendo de las características deseadas del producto. Por ejemplo, típicamente el nivel de invasión en helados de crema es de aproximadamente 70 a 100 %, mientras que la aireación en helados de agua es típicamente menor que 20 %.

- 35 Preferentemente, el producto que contiene hielo no aireado presenta una invasión menor que 20 %, más preferentemente menor que 10 %. El producto alimentario congelado no aireado no es sometido a etapas deliberadas tales como batido para aumentar el contenido de gas. No obstante, se apreciará que durante la preparación de productos alimentarios congelados no aireados, se pueden incorporar niveles bajos de gas, tal como aire, en el producto.

**Contenido de hielo**

- 40 El contenido de hielo se mide por medio de calorimetría adiabática como se divulga por parte de Cindio y Corra en The Journal of Food Engineering (1995) 24 pp. 405-415. Se ha comprobado que las técnicas calorimétricas, en particular la calorimetría adiabática, son las más apropiadas, ya que se pueden usar sobre sistemas de alimentos complejos, y no requieren ninguna otra información sobre el alimento, tal como datos de composición, a diferencia de algunas otras técnicas. Un tamaño de partícula medido más grande (80 g) permite la medición de muestras heterogéneas tales como las reivindicadas con tamaños de partículas de hielo variados.

45 **Tamaño, tamaño de área y volumen**

Las partículas congeladas son objetos tridimensionales, con frecuencia de forma irregular. No obstante, con frecuencia los procedimientos para observar y medir dichas partículas son bidimensionales (véase a continuación). Por consiguiente, con frecuencia las mediciones de llevan a cabo únicamente en una o dos dimensiones y se

convierten en la medición requerida.

Por "tamaño de área", los inventores entienden el área máxima como se muestra en el plano de la imagen (es decir, cuando se observa usando una formación de imagen óptica). Típicamente se deberían medir al menos 500 partículas.

- 5 Se puede calcular el tamaño y el volumen de partícula a partir de la medición del tamaño de área asumiendo una forma regular para la partícula y calculado el tamaño o el volumen sobre esa base. Típicamente, la forma regular que se asume es esférica y por tanto el tamaño es 2 x la raíz cuadrada de (el tamaño de área/pi). Esto se divulga con detalla a continuación.

- 10 Las mediciones se realizan a -10 °C ó -18 °C. No obstante, las mediciones de tamaño, área y volumen realizadas a -10 °C, mientras que son más sencillas de llevar a cabo, necesitan ser convertidas a un equivalente a -18 °C como se divulga a continuación. Las mediciones se hacen a presión estándar.

#### **Distribución de tamaño de partícula congelada**

La distribución de tamaño de partícula congelada del producto congelado se puede medir como se muestra a continuación.

- 15 *Preparación de muestra*

Todo el equipamiento, reactivos y productos usados en la preparación de muestra se equilibran para la medición de temperatura (-10 °C) durante al menos 10 horas antes de ser usado.

- 20 Se toma de medición muestra de 10 g de producto congelado y se añade sobre 50 cm<sup>3</sup> de solución de dispersión (etanol 20 % en solución acuosa) y se agita suavemente durante 30 s o hasta que la muestra se haya dispersado por completo en partículas sencillas. Posteriormente, se vierte suavemente toda la mezcla de hielo / etanol / agua en el interior de una placa de Petri de 14 cm de diámetro – garantizando la transferencia completa y se agita suavemente de nuevo para garantizar la dispersión uniforme de las partículas de hielo en la placa. Tras 2 s (para permitir el cese del movimiento de las partículas) se captura una imagen de la placa completa.

Se toman diez muestras replicadas para cada producto.

- 25 Se puede diseñar la solución dispersante de etanol acuoso de manera que alcance las condiciones de medición del sistema experimental – véase "Concentration properties of Aqueous solutions: conversion tables" en "Handbook of Chemistry and Physics", CRC Press, Boca Raton, Florida, EE.UU.

#### *Formación de imagen*

- 30 Se puede adquirir las imágenes usando una cámara digital doméstica (por ejemplo, JVC KY55B) con su ensamblaje de macro-lente según suministro. Se escoge la cámara para proporcionar la ampliación suficiente formar imágenes fiables de las partículas con un tamaño de área de 0,5 mm<sup>2</sup> a más que 50 mm<sup>2</sup>. Para la formación de imágenes, se colocó la placa de Petri que contenía la muestra sobre un fondo negro y se iluminó con un ángulo bajo (Schott KL2500 LCD) para permitir la visualización del hielo de forma sencilla en forma de objetos brillantes.

#### *Análisis*

- 35 Se llevó a cabo un análisis de imágenes usando el soporte de análisis de imagen Carl Zeiss Vision KS400 (Imaging Associates Ltd, 6 Avonbury Business Park, Howes Lane, Bicester, OX26 2UA) con un macro programa específicamente desarrollado para determinar el tamaño del área de cada partícula en la imagen. Se requiere la intervención del usuario para retirar de la imagen: el borde la placa de Petri, las burbujas de aire, las partículas de hielo conectadas de manera coincidente y cualquier material residual no disperso. De estas características, únicamente las conexión aparente entre las partículas de hielo es relativamente frecuente.

Las 10 muestras tomadas permiten la clasificación de tamaños de al menos 500, y típicamente varios miles, partículas para cada producto caracterizado. A partir de este análisis de imágenes, es posible calcular dos características definitorias de las partículas comestibles congeladas (por encima de 0,5 mm<sup>2</sup>) que confieren estructura a estos sistemas.

- 45 (i) el intervalo y la media de los diámetros de las partículas comestibles congeladas incluidas de mayor tamaño.  
(ii) el volumen y con ello el peso que las partículas comestibles congeladas incluidas de mayor tamaño constituyen en la muestra original de 10 g.

- 50 La estimación del volumen de partículas comestibles congeladas se hace convirtiendo el análisis de área bi-dimensional en el volumen calculado,  $\Phi_L$ . Esto se hace de acuerdo con el diámetro medido de cada partícula. Además:

1. Para partículas esféricas (tales como partículas más pequeñas que el tamaño de hueco 'd' de las cuchilla de corte de la bomba de trituración de la Figura 1), en las que se asume que las partículas son esféricas), el área medida se convierte en un área circular equivalente con radio y diámetro asociado. Posteriormente, este radio equivalente se usa para calcular la esfera de volumen equivalente ( $\text{mm}^3$ ). El diámetro representa el "tamaño" de partícula en términos de longitud.

2. Para partículas no esféricas, los cálculos dependen de la forma. Por ejemplo, para aquellas de tamaño mayor que el tamaño de hueco 'd' de las cuchillas de corte de la bomba de trituración de la Figura 1, se asume que las partículas son discos planos con el área según se mide y un espesor aportado por 'd' de las cuchillas cortadas para dar lugar al volumen de partícula ( $\text{mm}^3$ ).

De manera adicional, la temperatura a la cual se realizan las mediciones ( $-10\text{ }^\circ\text{C}$ ) podría ser diferente de la temperatura de producción o almacenamiento del producto. En este caso es necesario estimar la "diferencia" en cuanto a la cantidad de hielo del sistema original (cuando resulta apropiado). Esta estimación se puede hacer usando la metodología descrita en el documento WO 98/41109 o mediante la medición calorimétrica directa como se divulga en Cindio y Carrera (ibid). Posteriormente, la cantidad de "diferencia" se atribuye de nuevo a cada partícula congelada medida sobre la base de establecer la proporción lineal con su volumen medido para proporcionar la estimación final del volumen y la distribución de tamaño de volumen en la muestra original.

Por tanto, el volumen estimado de partículas comestibles congeladas medidas por medio de este procedimiento de análisis de imágenes también da lugar al peso de las partículas comestibles congeladas  $\Phi_L$  en los productos iniciales multiplicando el volumen estimado por la densidad conocida de las partículas.

#### Proporción de partículas congeladas y pequeños cristales de hielo

Se puede medir la cantidad en peso de pequeños cristales de hielo  $\Phi_S$  usando calorimetría adiabática (descrita anteriormente) sobre la muestra de concentrado congelado sobre la que se han añadido las partículas comestibles congeladas, o sobre la muestra de producto a partir de la cual se han retirado las partículas comestibles congeladas de gran tamaño.

A partir de esto y del peso de partículas comestibles congeladas añadidas de mayor tamaño ( $\Phi_L$ ), calculado en la sección anterior, se calcula posteriormente la proporción de partículas comestibles congeladas de gran tamaño con respecto a hielo más pequeño como  $\Phi_L / \Phi_S$ .

#### Microscopía de barrido electrónico

Se visualizó la microestructura de las muestras por medio de Microscopía de Barrido Electrónico a Baja Temperatura (LTSEM).

Se enfriaron las muestras hasta  $-80\text{ }^\circ\text{C}$  sobre hielo seco antes de la preparación de la muestra SEM. Se cortó una sección de muestra (6 mm x 6 mm x 10 mm) y se montó sobre un soporte de muestra modificado usando un compuesto: OCT<sup>TM</sup> en el punto de congelación. OCT es un medio acuoso de intercalado usado principalmente para la preparación de citocromos de material para microscopía óptica. También es denominado "tejido tek" y es suministrado por Agar Scientific. La ventaja de usar OCT en lugar de agua para montar las muestras de microscopía electrónica es que cuando OCT varía de líquido a sólido, es decir se congela, se produce la variación de transparente a opaco, permitiendo la identificación visual del punto de congelación. La identificación de este punto permite que la muestra sea montada usando un líquido en su punto más frío justo antes de producirse la solidificación, lo que proporciona un soporte fuerte durante el enfriamiento rápido. Se sumergió la muestra en nitrógeno líquido y se transfirió a una cámara de preparación a baja temperatura: Oxford Inst. CT1500HF (Oxford Instruments, Old station way, Eynsham Whitney, Oxon, OX29 4TL, Reino Unido). La cámara se encuentra a vacío, de aproximadamente  $10^{-4}$  a  $10^{-5}$  mbar, y la muestra se calienta hasta  $-90\text{ }^\circ\text{C}$ . Se decapa lentamente el hielo para descubrir los detalles de superficie no provocados por el propio hielo, de manera que se retira el agua a esta temperatura en condiciones de vacío constante durante 2-3 minutos. Una vez decapada, se enfría la muestra hasta  $-110\text{ }^\circ\text{C}$  para evitar más sublimación, y se reviste con oro usando plasma de argón. Esto procedimiento tiene lugar a vacío con una presión aplicada de  $10^{-1}$  milibares y una corriente de 5 miliamperios durante 30 segundos. A continuación, se transfiere la muestra a un Microscopio De Barrido Electrónico convencional (JSM 5600 – Jeol Reino Unido Ltd., Jeol House, Silvercourt Watchmead, Welwyn Garden City, Herts, AL7 1 LT, Reino Unido), equipado con una etapa de enfriamiento de Oxford Instruments a una temperatura de  $-150\text{ }^\circ\text{C}$ . Se examina la muestra y se capturan las áreas de interés por medio de un soporte de adquisición de imágenes digitales.

A partir de estas imágenes digitales, es posible visualizar las partículas de hielo más pequeñas (menor que  $0,5\text{ }\mu\text{m}^2$ ) y se pueden calcular los diámetros medios de tamaño de partícula.

#### Proporción de tamaño de partícula

Se puede calcular la proporción de los tamaños medios de partícula y las distribuciones de hielo de gran tamaño a partir de LT SEM y del análisis por microscopía óptica, respectivamente. La proporción se expresa como

## $\sigma_L / \sigma_S =$ Distribución Medio de Partículas Mayores / Distribución Media de Partículas más Pequeñas

### Sólidos totales

5 Se mide el peso seco del sistema por medio del procedimiento de secado en horno como se divulga en Ice Cream 6ª Edición, Marshall et al. (2003), p. 296.

### Ensayo de Dureza (Vickers)

El ensayo de dureza de Vickers es un ensayo de identificación que implica presionar un penetrador con forma piramidal en el interior de una superficie del material y registrar la fuerza aplicada en función del desplazamiento de la punta. Fuerza y desplazamiento se miden durante el ciclo de carga de penetración y el ciclo de descarga.

10 La geometría piramidal de Vickers es un estándar de la industria de ingeniería (Bsi 427, 1990). Tiene un ángulo en el vértice en la punta de  $136^\circ$ . La dureza se determina como  $H_V = F_{\max} / A$  en la que  $H_V$  es la Dureza de Vickers,  $F_{\max}$  es la fuerza máxima aplicada (véase Fig.) y  $A$  es el área proyectada de la penetración izquierda en la superficie del material. El área  $A$  se determina asumiendo que la penetración presenta la misma geometría que el penetrador que la produce y por tanto el área proyectada se puede determinar a partir de la profundidad de penetración proporcionada por  $d_i$  (Fig) entonces  $A = 24,5 d_i^2$ . La Dureza de Vickers del material es una medida de la resistencia del materia frente a la deformación plástica.

20 Se recogieron muestras de ensayo en pequeñas cazoletas y, tras endurecimiento ( $-25^\circ\text{C}$ ), se equilibraron a la temperatura de ensayo ( $-10^\circ\text{C}$  ó  $-18^\circ\text{C}$ ) durante la noche antes de su manejo. Se llevaron a cabo las mediciones en una máquina de ensayo universal fabricada por Instron (Código 4500) con una cabina de temperatura controlada a  $-18^\circ\text{C}$ . La velocidad de cruceta fue de 2 mm/min. La carga máxima fue de 95 N. Se presionó la punta de la pirámide hacia el interior de la superficie del material hasta una profundidad de 1,5 mm para helado de agua o sorbete y 2,5 mm para helado de crema.

25 Excepto en los ejemplos, incluyendo cualesquiera de los ejemplos comparativos, o en los que se indique explícitamente lo contrario, debe entenderse que todos los números de la descripción y de las reivindicaciones pueden ser modificados por la palabra "alrededor".

### Productos que contienen hielo

30 Los productos que contienen hielo de la invención, tal como los productos de confitería con hielo, se caracterizan por una distribución bimodal particular de partículas congeladas, que proporciona una reología más suave y más apta para fluir que el producto equivalente preparado con una distribución unimodal de hielo. La distribución bimodal está formada por hasta dos poblaciones distintas de partículas congeladas. La primera población (partículas comestibles congeladas) presenta un tamaño de partícula relativamente grande y la segunda población (cristales de hielo) presenta un tamaño de partícula pequeño, del orden que se obtendría usando los procedimientos estándar para congelar los productos de confitería con hielo en un congelador, es decir menos que 100  $\mu\text{m}$ .

35 Preferentemente, los productos presenta una Dureza de Vickers menor que 4 MPa a  $-18^\circ\text{C}$ , más preferentemente de menos que 3 o 2 MPa a  $-18^\circ\text{C}$ .

40 De manera importante, el peso de la primera población de partículas comestibles congeladas es igual o mayor que 40 % del peso total de partículas congeladas, preferentemente mayor que 50 %, 60 % o 65 %. El peso de la primera población de partículas comestibles congeladas debería también ser igual o menor que 90 % del peso total de partículas congeladas. En una realización se prefiere que el peso de la primera población de partícula congeladas sea igual o menor que 85 % ó 80 %, tal como menor o igual que 75 % del peso total de partículas congeladas.

45 También es importante que el peso de la segunda población de partículas congeladas (cristales de hielo) sea igual o menor que 60 % del peso total de partículas congeladas, preferentemente menor que 40 % o 35 %. El peso de la segunda población de partículas congeladas debería ser igual o mayor que 10 % del peso total de partículas congeladas. En una realización, se prefiere que el peso de la segunda población de partículas congeladas sea igual o mayor que 15 % o 20 %, tal como mayo o igual que 25 % del peso total de partículas congeladas.

Expresada como proporciones, la proporción del peso de la primera población con respecto a las segunda población de partículas congeladas es de 2:3 a 9:1, tal como de 2:3 a 4:1, de 1:1 a 9:1, de 1:1 a 4:1, de 1:1 a 3:1, de 2:1 a 9:1, de 2:1 a 4:1 ó de 2:1 a 3:1.

50 Las partículas congeladas de la primera población presentan un tamaño de partícula mayor que 1 mm, más preferentemente mayor que 1,5 mm. La partículas congeladas de la primera población presenta un tamaño de partícula menor que 5 mm, tal como menor que 4 mm o 3,5 mm.

Las partículas de hielo de la segunda población presentan un tamaño de partícula tal que la proporción de tamaño de medio de partícula en la primera población con respecto a la proporción de tamaño medio de partícula en la

segunda población es mayor que 10. En una realización, la proporción es mayor que 20. Típicamente, la proporción es menor que 100, tal como menor que 50.

En una realización preferida, las partículas de hielo de la segunda población presentan un tamaño de partícula de menos que 100  $\mu\text{m}$ , preferentemente de menos que 90 ó 80  $\mu\text{m}$ .

- 5 Se apreciará que en un producto bimodal, parte de las partículas congeladas presentan tamaños que caen entre las dos poblaciones. No obstante, estas partículas deberían representar hasta 10 % o menos del peso total de partículas congeladas del producto que contiene hielo, más preferentemente menos que 5 %.

10 Las partículas comestibles congeladas incluyen materiales con un intervalo de contenidos de agua de relativamente elevado (tal como fruta) a poco o nada (tal como chocolate). De este modo, en el contexto de la presente invención, partículas comestibles congeladas significa partículas de material comestible sólido a una temperatura por debajo de 0 °C, preferentemente por debajo de -4 °C, independientemente de si las partículas contiene hielo en sí mismas. Un ejemplo apropiado de partículas comestible congeladas incluye trozos de fruta, zumo de frutas, trozos de verduras, chocolate o recubrimientos, productos lácteos tales como leche, yogur, salsas, emulsiones alimentarias y dispersiones, trozos de confitería (por ejemplo, dulces, merengue, dulce de azúcar) o caramelo. La expresión "partículas comestibles congeladas" no incluye hielo como tal o hielo que únicamente contenga trazas de solutos tales como aromatizantes o colorantes de manera que el contenido total de sólidos sea, por ejemplo, menor que 1 % en peso.

20 Las partículas congeladas de la segunda población se conforman básicamente con hielo durante el procedimiento de congelación. No obstante, las partículas congeladas pueden ser material comestible congelado o una combinación de material comestible congelado y hielo. En este último caso, es preferible que al menos 20 % en peso de las partículas congeladas de la primera población, más preferentemente al menos 30, 40 ó 50 % en peso, sea partículas comestibles congeladas.

25 En una realización, los productos que contienen hielo de la invención son productos de confitería con hielo y incluyen productos de confitería que típicamente contienen leche o sólidos de leche, tal como crema de helado, helado de leche, yogur congelado, natillas congeladas o en forma de sorbete, así como también productos de confitería congelados que no contiene leche o sólidos de leche, tal como helados de agua, sorbetes, granizados y purés congelados. Los productos de confitería helados de la invención también pueden incluir bebidas congeladas, tales como batidos de base láctea, en particular bebidas congeladas que se pueden consumir a -10 °C.

30 Los productos que contienen hielo de la invención se pueden encontrar en forma de concentrados, es decir, que tienen un contenido de hielo/agua más bajo (y por tanto un elevado contenido de sólidos en % en peso) que el equivalente al producto de resistencia normal. Dichos concentrados se pueden diluir, por ejemplo, en un líquido acuoso, tal como leche o agua, para proporcionar una bebida refrescante.

#### Procedimiento de fabricación de productos que contienen hielo

35 El procedimiento de la invención implica generar parte del hielo por medio de congelación normal de una parte del producto, que contiene un porcentaje de agua/hielo más bajo que el producto final, y sustitución del resto del hielo por partículas comestibles congeladas relativamente grandes (mezcladas de manera opcional con trozos relativamente grandes de hielo) en el intervalo de mm. Posteriormente las partículas grandes se añaden al concentrado congelado, se mezclan y se reduce mecánicamente el tamaño de las partículas grandes hasta el valor deseado de 0,5 mm o más. La ventaja de este procedimiento es que es posible reducir el peso del hielo más pequeño debido a que el número de cristales de hielo que se forma en el concentrado congelado es menor que en el caso de la formulación de resistencia normal. Posteriormente, esto permite la adición de una cantidad considerable de partículas congeladas de gran tamaño, preparadas por separado, y que la mezcla procesada genere la población bimodal deseada con la proporción deseada de hielo pequeño con respecto a partículas congeladas grandes.

45 Típicamente, los concentrados presentan un contenido total de sólidos de al menos 35 % en peso, preferentemente de al menos 40 % o 45 % en peso. Típicamente, el contenido total de sólidos es como máximo de 65 %, preferentemente como máximo de 60 %, ya que resulta difícil procesar concentrados con contenido de sólidos muy elevado. Por el contrario, típicamente los productos finales presentan un contenido total de sólidos de 30 % o menos.

50 Se enfría el concentrado hasta una temperatura de por debajo de -4 °C, preferentemente por debajo de -6 °C, -8 °C o -10 °C. Típicamente, esto se consigue congelando el concentrado en un congelador de helados o similar (por ejemplo, intercambiador de calor de superficie rayada).

55 Las partículas congeladas de gran tamaño, una proporción considerable de las cuales presenta un tamaño mayor que 5 mm, se pueden generar por ejemplo como se muestra a continuación. Las partículas congeladas de gran tamaño de hasta 12 % en sólidos se producen en un dispositivo de fabricación de hielo fragmentado tal como el que se divulga en la patente de EE.UU. Nº. 4.569.209, alimentado desde un tanque de alimentación que contiene la mezcla de partículas no congeladas. La capacidad de refrigeración requerida es mayor que cuando se congela agua pura en dicha máquina, ya que los sólidos rebajan el punto de congelación. Se pueden producir las partículas

5 congeladas grandes que comprenden niveles elevados de sólidos dejando caer gota a gota la mezcla de partículas no congeladas en el interior de nitrógeno líquido a través de un boquilla de tamaño apropiado, como se divulga en el documento de EE.UU. 5.126.156. Otras partículas congeladas grandes, tales como chocolate o trozos de fruta congelada se pueden obtener a partir de los suministrados en trozos de tamaño apropiado, o cortando barras de chocolate o toda la fruta congelada. Se apreciará que cuando se preparan partículas congeladas grandes para su inclusión en la mezcla, una pequeña proporción puede presentar partículas de un tamaño menor que 5 mm. De acuerdo con esto, la frase "una proporción considerable" significa que al menos 90 %, más preferentemente al menos 95 %, de las partículas presentan un tamaño mayor que 5 mm.

10 Posteriormente las partículas congeladas grandes se mezclan con el concentrado frío/congelado. Por ejemplo, esto se puede conseguir alimentando las partículas congeladas grandes a través del alimentador de fruta en el interior del concentrado frío/congelado que sale del congelador de helados.

15 Preferentemente, la cantidad de partículas congeladas (% en peso del producto final) que se añade es de al menos 22 % en peso, más preferentemente al menos 25, 30 ó 35 % en peso. Típicamente, la cantidad que se añade de partículas congeladas es menor que 80, 70 ó 60 % en peso. Es preferible, cuando se añade una mezcla de hielo y de partículas comestible congeladas, que al menos 20 % en peso, más preferentemente al menos 30, 40 ó 50 % en peso, de las partículas congeladas añadidas sea partículas comestibles congeladas.

20 La etapa de reducción de tamaño de partícula implica reducir mecánicamente el tamaño de las partículas congeladas grandes añadidas hasta obtener el tamaño deseado. En una realización preferida, esto se puede conseguir haciendo pasar la mezcla a través de un estrechamiento de tamaño, d, menor que 5 mm, preferentemente de mayor que 0,5 a 4 mm, más preferentemente mayor que 0,75, 0,9 ó 1 mm y menor que 3,5 mm. Esto permite la reducción en línea del tamaño de partícula y puede comprender, por ejemplo, hacer pasar la mezcla a través de una bomba que comprende una salida de tamaño d, y/o hacer pasar la pasta entre placas paralelas separadas una distancia d y en la que una de las placas rota con relación a la otra. Un ejemplo de dispositivo apropiado se muestra en la Figura 1 y se divulga en los Ejemplos.

25 Se debe ajustar la etapa de reducción de tamaño mecánico de manera que una proporción considerable (es decir, de al menos 90 %, más preferentemente de al menos 95 %) de las partículas resultantes presenten un tamaño mayor que 1 mm y menor que 5 mm, preferentemente menor que 4 ó 3,5 mm.

30 Típicamente, el producto resultante se somete posteriormente a otro tratamiento para rebajar su temperatura hasta las temperaturas típicas de almacenamiento, tal como -18 °C o menos, por ejemplo -25 °C. De manera opcional, el producto también se puede someter a una etapa de endurecimiento, tal como congelación por aire forzado (por ejemplo, a -35 °C), antes del almacenamiento. Antes de ser servidos, el producto generalmente se atempera hasta al menos -18 °C. En una realización, el producto se calienta hasta -10 °C y se sirve en forma de bebida.

A continuación se divulga más la presente invención haciendo referencia a los siguientes ejemplos, que son ilustrativas únicamente y no limitantes. Los ejemplos se refieren a las Figuras:

35 Figura 1 – es un diagrama de un ejemplo de un dispositivo de distribución de tamaño para ser usado en el procedimiento de la invención.

Figura 2 – es un diagrama que muestra el efecto de la adición/tamaño del hielo sobre al dureza del producto en un sistema modelo.

Figura 3 – es una microfotografía electrónica de un producto de la invención. Barra de tamaño = 1 mm.

40 **Ejemplos**

**Procedimiento de fabricación**

Preparación del concentrado

45 Se combinaron todos los ingredientes excepto el aromatizante y los ácidos en un tanque de mezcla caliente agitado y se sometieron a mezcla de alta cizalladura a una temperatura de 65 °C durante 2 minutos. Posteriormente, se hizo pasar la mezcla a través de un dispositivo de homogeneización a 150 bares y 70 °C seguido de pasteurización a 83 °C durante 20 s y enfriamiento rápido hasta 4 °C usando un intercambiador de calor de placa. A continuación se añadieron el aromatizante y los ácidos a la mezcla y se mantuvo el jarabe resultante a 4 °C en un tanque agitado durante un período de aproximadamente 4 horas antes de la congelación.

Preparación de las partículas de hielo

50 Se usó una máquina de hielo Ziegler UBE 1500 (ZIEGGER-Eismaschinen GmbH, Isernhagen, Alemania) para fabricar partículas de hielo que medían aproximadamente 5 x 5 x 5-7 mm.

Preparación de partículas comestibles congeladas

5 Se usó una maquina de hielo Ziegma UBE 1500 (ZIEGRA-Eismaschinen GmbH, Isernhagen, Alemania) con capacidad de refrigeración mejorada y alimentada desde un tanque de alimentación (en lugar de con suministro de agua) para fabricar partículas comestibles congeladas. La maquina de hielo Ziegma congela la mezcla para formar partículas que miden aproximadamente 5 x 5 x 5-7 mm. Se "secaron" las partículas, es decir, nada de mezcla no congelada de acompañamiento abandonó la máquina.

Preparación de partículas de fruta congeladas

10 En el caso de licores, se pre-diluyó la mezcla de partículas comestibles congeladas con agua fría (+5 °C) en un recipiente de mezcla esterilizado con agua en una proporción de 1 parte de licor por cada 3 partes de agua. Posteriormente, se transfirió al tanque de alimentación de la máquina Ziegma y se procesó como se ha descrito anteriormente para generar partículas congeladas.

En el caso de ingredientes que se pueden usar directamente (zumo de frutas, leche o puré) se colocaron los ingredientes directamente desde el frío (de +2 a +5 °C) en el interior del tanque de alimentación.

15 Se obtuvieron cubos pre-congelados que medían aproximadamente 10 mm x 10 mm x 10 mm de fruta IQF (congelada rápida de forma individual) directamente del suministrador (SVZ, Royal Cosun Group). Estos no se pasaron a través de la máquina Ziegma sino que se añadieron al concentrado congelado directamente usando el dispositivo de alimentación de tipo paleta (Hoyer FF) antes de la posterior reducción de tamaño como se ha descrito.

Preparación de partículas de chocolate

20 Se preparó chocolate de bajo contenido en sólidos mezclando los ingredientes del componente en un tanque de mezcla caliente agitado y sometiendo a mezcla de alta cizalladura a una temperatura de 65 °C durante 2 minutos. Se hizo pasar la mezcla resultante a través de un dispositivo de homogeneización a 150 bares y 70 °C, seguido de pasteurización a 83 °C durante 20 s y enfriamiento rápido hasta 4 °C usando un intercambiador de calor de placa. Posteriormente se transfirió a un tanque de alimentación frío para mantener la mezcla a +4 °C antes de congelar a través de la máquina Ziegma.

25 Se obtuvieron piezas de chocolate usadas en el producto bebible congelado directamente del suministrador (Barry Callebaut) y se pre-congelaron hasta -2 °C. Estas no pasaron a través de la máquina Ziegma sino que se añadieron directamente al interior de la mezcla de concentrado congelada usando un dispositivo de alimentación de tipo paletas (Hoyer FF).

Congelación del concentrado

30 Se congeló el concentrado usando un congelador de helado típico Crepaco W04 (intercambiador de calor con superficie rayada) que opera con un agitador mecánico abierto (serie 80), un caudal mixto de 120 l/hora, una temperatura de extrusión de -10 a -14 °C y una invasión en la entrada del congelador de 0 a 100 %. Inmediatamente después de la salida del congelador, se alimentaron las partículas congeladas en el interior de la corriente del concentrado congelado usando un dispositivo de alimentación de fruta Hoyer FF (de tipo paletas) para formar una pasta. Se controlaron los caudales del concentrado desde el congelador y el caudal de adición de hielo para dar lugar al nivel de inclusión de hielo deseado.

35 Posteriormente, se hizo pasar la pasta resultante a través del dispositivo de reducción de tamaño. El dispositivo de reducción tamaño (10) se muestra de forma esquemática en las Figuras 1a a 1c y comprende el accionador (20) y la funda (11) de la bomba centrífuga (bomba APV Puma).

40 Generalmente, la funda cilíndrica (11) presenta un salida tubular (13) colocada en su borde y presenta un entrada tubular (12) colocada centralmente en su base. Opuesta a la entrada (12) y ubicada en el centro de la parte superior de la funda (11) se encuentra una abertura (14) para recibir el eje de accionamiento (20) de la bomba centrífuga. El eje de accionamiento (20) se encuentra con una configuración sellante con la funda (11) debido a la presencia del sellado anular (14a) ubicado entre ellos.

45 Localizado en el interior de la funda (11) se encuentra un par de placas paralelas (15, 25), que se encuentran alineadas coaxialmente con la funda (11) y espaciadas longitudinalmente una de la otra una distancia, d. La placa inferior (15) se encuentra unida de forma fija a la base de la funda (11) mientras que la placa superior (25) se encuentra unida al eje del accionador (20). Por medio de su unión al eje del accionador (20), la placa superior (25) es capaz de rotar con respecto a la funda (11). Por el contrario, la placa inferior (15) es estacionaria debido a su unión a la funda (11).

50 La placa inferior (15) comprende un disco (16) que tiene una abertura central (18) a través de la cual se encuentra en comunicación fluida con la entrada (12) de la funda (11). Toda la superficie inferior del disco (16) es plana y se encuentra en contacto con la base de la funda (11). La superficie superior del disco (16) se encuentra ahusada radialmente hacia el interior en la dirección de la abertura central (18). A modo de proyección desde la superficie superior del disco (16) se encuentra una pluralidad, por ejemplo cuatro, de aletas (17) espaciadas regularmente alrededor de la circunferencia de la placa (15). Cada aleta (17) presenta una superficie superior que se extiende

radialmente hacia el interior desde, y que permanece a la misma altura que, el borde externo de la superficie superior del disco (16).

5 La placa superior (15) es similar a la placa inferior (15) pero invertida, de manera que la superficie superior del disco (26) es plana y la superficie inferior se encuentra ahusada. La abertura central del disco (26) de la placa superior recibe el eje del accionador (20) y la superficie superior del disco (26) se encuentra ligeramente espaciada longitudinalmente desde la parte superior de la funda (11) para permitir que la placa (25) rote libremente. La placa superior (25) puede estar provista de una configuración diferente de aletas hacia la placa inferior (15) y en este caso, la placa superior (25) presenta tres aletas (27) mientras que la inferior (15) presenta cuatro aletas (17).

10 El dispositivo de reducción de tamaño (10) se encuentra dispuesto de manera que es necesario que la pasta bombeada hacia el interior a través de la entrada (12) pase entre las placas paralelas (15, 25) antes de que pueda salir a través de la salida (13). El espaciado estrecho (d) de las placas junto con la acción de molienda de las aletas (27) sobre la placa superior rotatoria (25) contra las aletas (17) de la placa inferior (15) garantiza que las partículas de hielo que pasan a través del dispositivo tienen una longitud máxima de menos que d en al menos una dimensión. Este tamaño del estrechamiento, d, puede variar de 0,1 a 5 mm dependiendo de los requisitos del producto.

15 **Experimental**

Los experimentos 1-3 sirven como prueba del principio en sistemas en los que se usan partículas de hielo de gran tamaño en lugar de partículas comestibles congeladas. A continuación, se usó el procedimiento descrito en los experimentos 1 a 3 en los experimentos 1 a 4 para generar productos que contenían inclusión de acuerdo con la invención en los que se añaden inclusiones congeladas en lugar de la totalidad o parte del hielo de Zieggra.

20 **Experimento 1 – Concentrados de bebidas congeladas que se pueden prensar**

25 Se usó el procedimiento de la invención para preparar un concentrado de producto de bebidas que se pueda prensar. El concentrado se puede aplastar a partir del recipiente directamente después de ser sacado del congelador a -18 °C y se puede añadir sobre leche o agua para dar lugar a una bebida congelada. Se incluye una cantidad pequeña de agua en la formulación para crear una mezcla concentrada. Posteriormente, se añade el agua restante (50 %) en forma de hielo desde una máquina Zieggra. Se preparó una muestra de control en la que la formulación contiene la cantidad usual de agua: no se añadió hielo durante el procedimiento.

Ingrediente	Mezcla de concentrado	Producto de pasta de fresa	Control
Agua (%)	47,12	23,56	73,56
Sacarosa (%)	9,6	4,8	4,8
Dextrosa monohidratada (%)	14,4	7,2	7,2
Jarabe de maíz de bajo contenido en fructosa (78 % de sólidos)	27,6	13,8	13,8
Goma guar (%)	0,4	0,2	0,2
Aromatizante de fresa (%)	0,06	0,03	0,03
Color rojo (%)	0,02	0,01	0,01
Ácido cítrico (%)	0,8	0,4	0,4
Sólidos totales (%)	45,5	22,75	22,75
Invasión %	0	0	0
Hielo añadido %	0	50	0
Hielo total a -18 °C	--	64	64
Proporción de hielo añadido %	--	78	0
Tamaño de hueco de la bomba de trituración (mm)	--	1,0	--
Proporción de partículas grandes vs pequeñas	--	10	--

Experimento 1: Se operó el congelador de helado con los siguientes ajustes: flujo de mezcla de 65 l/h, invasión de 7 %, presión del barril de 2,5 bares, carga del motor de 110 % y temperatura de extrusión de -13,1 °C.

Se operó el dispositivo de reducción de tamaño a una velocidad de 520 rpm con un ajuste de tamaño de hueco de 1,5 mm. La presión en línea fue de 1 bar. Se añadieron las partículas de hielo producidas usando la máquina Zieggra a una velocidad de 1400 g/min.

Experimento Comparativo 1: Se operó el congelador con los siguiente ajustes: flujo de mezcla de 100 l/h, invasión de 7 %, presión del barril de 2,5 bares, carga del motor de 100 % y una temperatura de extrusión de -6,2 °C.

Se operó el dispositivo de reducción de tamaño a una velocidad de 520 rpm con un ajuste de tamaño de hueco de 1,5 mm. La presión en línea fue de 2-3 bares.

10 Ambas muestras se recogieron y se endurecieron en un congelador por aire forzado antes de ser almacenadas a -25 °C. Se analizaron las muestras usando el ensayo de dureza de Vickers. El ensayo de dureza de Vickers es un ensayo de penetración que implica presionar un penetrador de forma piramidal en el interior de una superficie de material y registrar la fuerza aplicada como función del desplazamiento de la punta. Se miden la fuerza y el desplazamiento durante el ciclo de carga de penetración y el ciclo de descarga. Para los hielos de agua, la punta piramidal presiona en el interior de la superficie del material hasta una profundidad de 1,5 mm, antes de ser sacada.

Resultados

Se midieron los sólidos totales de la mezcla concentrada con la adición de 50 % de hielo de la máquina de Zieggra y fueron 23,31 %. Se midieron los sólidos totales de la mezcla sin hielo añadido y fueron 22,47 %. Por tanto, ambos productos fueron similares en cuanto a sólidos totales (y de acuerdo, dentro del error experimental, con el valor de 22,75 % calculado a partir de los contenidos de sólidos de cada uno de los ingredientes).

Los resultados del ensayo de Dureza de Instron fueron los siguientes:

Ejemplo 1 (producto con hielo añadido)	3,02 ± 0,24 MPa
Ejemplo Comparativo 1 (producto sin hielo añadido)	7,37 ± 0,92 MPa

Los resultados del ensayo de Dureza muestran que mediante la manipulación de las fases de hielo, se puede hacer que los productos sean más suaves para el nivel de sólidos equivalente. Los datos muestran la reducción importante en cuanto a dureza entre la muestra únicamente procesada a través del congelado de helado y aquella que contiene partículas de hielo añadidas y tamaño reducido después del congelador. Se puede aplastar la muestra que contiene la inclusión de partículas heladas a partir de un sobrecito, a mano, a -18 °C, mientras que el producto que carece de partículas añadida no se puede aplastar sin calentamiento o manipulación del mismo.

El producto presenta la ventaja añadida para el consumidor de que es un concentrado congelado que se puede añadir sobre agua, leche u otro diluyente para crear una bebida que contiene hielo. El sistema congelado más suave que contiene las partículas se puede agitar en el interior del diluyente y se puede dispersar fácilmente para crear la bebida, mientras que el control requiere la ruptura física considerable para permitir su rotura y posterior dilución. Una vez diluido, el hielo de partículas de gran tamaño permanece para producir una bebida fría, aromatizada y refrescante que se puede consumir de forma directa o aspirar con una pajita. Otros ejemplos incluyen los que contiene concentrados de fruta y purés, té helado aromatizado y batidos congelados.

**Experimento 2. Helados de agua suaves**

Este grupo de experimentos divulga productos de hielo de agua congelados (Concentrados A a D) que se preparan con varias proporciones de hielo Zieggra añadido al interior de una mezcla concentrada congelada por medio de un congelador estándar para helados (Crepaco W04), siendo sometida la combinación a reducción del tamaño de partícula como se ha descrito anteriormente.

Ingrediente	control	Concentrado A	Concentrado B	Concentrado C	Concentrado D
Sacarosa (%)	4,8	5,85	6,4	7,385	8,73
Jarabe de maíz de bajo contenido en fructosa (78 % de sólidos)	13,8	16,83	18,4	21,23	25,09
Dextrosa monohidratada (%)	7,2	8,78	9,6	11,08	13,09
Guar (%)	0,25	0,305	0,33	0,385	0,45

(continuación)

Ingrediente	control	Concentrado A	Concentrado B	Concentrado C	Concentrado D
Acido cítrico (%)	0,4	0,488	0,53	0,615	0,727
Aromatizante de fresa (%)	0,2	0,24	0,27	0,308	0,36
Color de remolacha (%)	0,09	0,11	0,12	0,138	0,16
Sólidos totales (%)	23,1	28,1	30,7	35,5	41,9
Agua %	73,25	67,397	64,35	58,859	51,393
Hielo añadido %	0	17	25	35	45
Hielo total a -18 °C	64	64	64	64	64
Proporción de hielo añadido %	0	28	39	55	70
Tamaño de hueco de la bomba de trituración (mm)	N/a	0,15, 1,5, 3,0	0,15, 1,5, 3,0	0,15, 1,5, 3,0	0,15, 1,5, 3,0
Proporción de partículas grandes vs pequeñas					

5 El ensayo de dureza (véase el procedimiento) de estas muestras exhibe una diferencia de tres veces entre la muestra de control sin hielo pos-añadido y la que presente hielo añadido a varios niveles. Esto muestra la ventaja de la adición de hielo de gran tamaño y su posterior control de tamaño justo en el momento de la congelación únicamente a través del congelador para helados.

La comparación de las muestras que contienen hielo añadido muestra que la dureza se reduce incluso más para el hielo añadido en forma de partículas: (1) a una proporción de hielo total de 40 a 70 %; y (2) con un diámetro de tamaño de partícula de 1,5 a 3 mm (véase Figura 2).

10 En cada una de las anteriores, la dureza puede ser la mitad optimizando de este modo más el beneficio que presenta un producto congelado más suave para el consumidor. Esta "suavidad" puede ser exhibida por una gama de formatos de producto y los siguientes ejemplos ilustran este hecho:

**Experimento 3. Productos de hielo que se pueden prensar**

Ingrediente	Concentrado	Producto final	Producto de control
Agua (%)	47,353	31,727	64,727
Dextrosa monohidratada	21,538	14,43	14,43
Sacarosa	12,308	8,246	8,246
Jarabe de bajo contenido en fructosa y glucosa (78 % de sólidos)	12,308	8,246	8,246
Zumo de arándano (39,5 % en sólidos)	5,385	3,608	3,608
Ácido cítrico	0,4	0,268	0,268
Goma de algarroBILLA	0,4	0,268	0,268
Aromatizante de pomelo	0,308	0,206	0,206

(continuación)

Ingrediente	Concentrado	Producto final	Producto de control
Sólidos totales	44,7	30,0	30,0
Hielo añadido (%)	--	33	0
Hielo total a -18 °C	--	52	52
Proporción de hielo añadido %	--	63 %	0 %
Tamaño de hueco de la bomba de trituración (mm)	--	1,0, 3,0	--
Proporción de partículas grandes vs pequeñas	--	10, 30	--

5 El experimento 3 muestra un producto que se prepara por medio de la adición de 33 % de hielo sobre una mezcla concentrada fría y posterior reducción de tamaño usando una bomba de trituración con tamaños de hueco de 1 a 3 mm. El producto se somete a extrusión a -6 °C, posteriormente se congela por aire forzado (-35 °C durante 2 horas) y posteriormente se almacena a -25 °C. Antes de ser servido, el producto se atempera hasta -18 °C. Se encontró que el producto a -18 °C se puede aplastar directamente, a mano, desde el envase (véase fotografía de la Figura 3) lo que supone una ventaja para el consumidor ya que permite el consumo inmediato.

10 Esto se puede comparar con el producto de control que se congela directamente desde el congelador para helados y no presenta hielo posteriormente añadido. Tras el endurecimiento equivalente, almacenamiento y atemperado, se encontró que el producto a -18 °C está muy duro y no se puede aplastar directamente desde el envase sin calentamiento o amasado importantes de la superficie del producto a través del envase.

**Ejemplo 1 – Productos de helado de crema que se pueden tomar con cuchara**

15 Este grupo de experimentos divulga productos de helado de crema que se pueden tomar con cuchara, que se preparan mediante adición de partículas comestibles congeladas sobre una mezcla de helado de crema. Se produjeron partículas comestibles congeladas en la máquina de hielo Ziegler a partir de cuatro mezclas de líquido: leche entera, zumo de naranja (10 % en sólidos), mezcla de chocolate de bajo contenido en sólidos (5 % de polvo de leche, 3 % de sacarosa, 3 % de polvo de coco 10/12, 0,05 % de aromatizante y 89 % de agua) y jarabe de melocotón diluido que comprendía 1 parte de jarabe (Robinsons High Juice, que consistía en 50 % de zumo de naranja de concentrado, 44 % de carbohidrato) en 3 partes de agua. Se añadieron las partículas a una mezcla de 20 concentrado de helado de crema congelada hasta 100 % de invasión en un congelador estándar para helados (Crepaco W04) para formar los cristales de helado pequeños. Posteriormente, se sometió la combinación a reducción de tamaño de partícula de hielo como se ha descrito anteriormente, usando dos tamaños de hueco diferentes en cada caso.

	Concentrado	Partículas de leche congeladas del Producto 1	Partículas de zumo de naranja congeladas del Producto 2	Partículas de chocolate de bajo contenido en sólidos congeladas del Producto 3	Partículas de jarabe de melocotón congeladas del Producto 4
Agua	49,86	32,41	32,41	32,41	32,41
Aceite de coco	7,70	5,01	5,01	5,01	5,01
Polvo de leche desnatada	6,74	4,38	4,38	4,38	4,38
Sacarosa	20,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Jarabe de bajo contenido en glucosa y fructosa (78 % de sólidos)	15,00	9,75	9,75	9,75	9,75

## ES 2 371 759 T3

(continuación)

	Concentrado	Partículas de leche congeladas del Producto 1	Partículas de zumo de naranja congeladas del Producto 2	Partículas de chocolate de bajo contenido en sólidos congeladas del Producto 3	Partículas de jarabe de melocotón congeladas del Producto 4
LBG	0,25	0,16	0,16	0,16	0,16
K-Carragenina	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
MGP	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20
Aromatizante	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07
Colorante	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
% de partículas añadidas	--	35	35	35	35
Cantidad de partículas de hielo pequeñas a -18 °C	--	35	35	35	35
Proporción de cantidad de partículas grandes vs pequeñas	--	1	1	1	1
Tamaño del espacio de la bomba de trituración (mm)	--	1,0, 3,0	1,0, 3,0	1,0, 3,0	1,0, 3,0
Proporción de tamaño de partículas grandes vs pequeñas	--	10,30	10,30	10,30	10,30

Mediante el uso de la pos-adición de las partículas congeladas, el helado de crema presenta una textura suave y apta para fluir que permite que el producto se pueda tomar directamente con la cuchara desde la cubeta a -18 °C.

### 5 Ejemplo 2 – Productos de helado de fruta que se pueden coger con cucharón

Se repitió el ejemplo 1, usando helado de fruta (aireado hasta 10 % y 60 % de invasión) en lugar de helado de crema. Se añadieron partículas congeladas preparadas a partir de zumo de naranja y licor de melocotón (como se ha descrito anteriormente) y también puré de fresa (intensidad sencilla de 10 Brix según suministrador SVZ).

	Concentrado	Partículas congeladas de zumo de naranja del Producto 1	Partículas congeladas de puré de fresa del Producto 2	Partículas congeladas de licor de melocotón del Producto 3
Agua	42,96	32,28	32,28	32,28
Sacarosa	23,30	15,15	15,15	15,15
Jarabe de bajo contenido en fructosa y glucosa (78 % de sólidos)	22,50	14,63	14,63	14,63
LBG	0,23	0,15	0,15	0,15
Guar	0,08	0,05	0,05	0,05

## ES 2 371 759 T3

(continuación)

	Concentrado	Partículas congeladas de zumo de naranja del Producto 1	Partículas congeladas de puré de fresa del Producto 2	Partículas congeladas de zumo de melocotón del Producto 3
Hygel 8293	0,23	0,15	0,15	0,15
Conc. Limón x 5	4,00	2,60	2,60	2,60
% de partículas añadidas	--	35	35	35
Cantidad de partículas de hielo pequeñas a -18 °C	--	35	35	35
Proporción de cantidad de partículas grandes vs pequeñas	--	1 a 1	1 a 1	1 a 1
Tamaño de hueco de la bomba de trituración (mm)	--	1,0, 4,0	1,0, 4,0	1,0, 4,0
Proporción de tamaño de partículas grandes vs pequeñas	10,40	10,40	10,40	10,40

Mediante el uso de la pos-adición de partículas congeladas, el producto se puede coger con cucharón directamente desde la cubeta a -18 °C.

### 5 Ejemplo 3 – Producto de hielo de agua con partículas de fruta congeladas añadidas

Se generaron productos de hielo de agua aireados con piezas de fruta congeladas añadidas como se muestra a continuación. Se añadieron aproximadamente cubos de 10 mm de fruta congelada (fresa o mango) sobre una mezcla de hielo de agua que había sido congelada hasta 10 % a 60 % de invasión en un congelador estándar para helados (Crepaco W04). Posteriormente se sometió la combinación a reducción del tamaño de partículas como se divulga a continuación.

	Concentrado	Trozos de fresa congelados del Producto 1	Trozos de mango congelados del Producto 2
Agua	64	41,60	41,6
Sacarosa	9,23	6,00	6
Jarabe de bajo contenido en fructosa y glucosa (78 % de sólidos)	19,62	12,75	12,75
Dextrosa monohidratada	6,22	4,04	4,04
Guar	0,23	0,15	0,15
Ácido cítrico	0,6	0,39	0,39
Aromatizante	0,1	0,07	0,07
Partículas añadidas %	--	35	35
Cantidad de partículas de hielo pequeñas a -18 °C	--	35	35

(continuación)

	Concentrado	Trozos de fresa congelados del Producto 1	Trozos de mango congelados del Producto 2
Proporción de cantidad de partículas grandes vs pequeñas	--	1 a 1	1 a 1
Tamaño de hueco de la bomba de trituración (mm)	--	1,0, 3,0	1,0, 3,0
Proporción de tamaños de partículas grandes vs pequeñas	--	10,30	10,30

La adición de partículas congeladas al interior del producto crea un helado de agua que se puede tomar con cuchara que, de otro modo, resultaría difícil de coger con cuchara. La inclusión de trozos de fruta congelada dentro del hielo de agua también crea un producto refrescante con nueva textura y administración de sabor.

5 **Ejemplo 4 – Producto bebible congelado con Partículas de Chocolate Añadidas**

10 Mediante el uso de esta tecnología, se pueden preparar productos que se distribuyen más fríos que -18 °C y posteriormente, mediante atemperado hasta -10 °C, los productos se convierten en bebibles. Se preparó un producto de bebida de chocolate con trozos de chocolate añadidos como se muestra a continuación. Se añadieron aproximadamente trozos de chocolate pre-congelados de tamaño 5-7 mm (-2 °C) sobre una mezcla de helado de crema de chocolate congelada hasta 30 % de invasión en un congelador estándar para helados de crema (Crepaco W04). Se dosificaron de manera controlada los trozos en el interior del concentrado congelado usando un dispositivo de alimentación de tipo paletas (Hoyer FF4000). Posteriormente se sometió la combinación a reducción del tamaño de partícula como se ha descrito anteriormente.

Ingrediente	Concentrado	Producto
Agua	37,7	18,85
Jarabe de bajo contenido en fructosa y glucosa (78 % de sólidos)	28,6	14,3
Dextrosa líquida	14	7
Aceite de coco	4,2	2,1
MGP	0,29	0,145
Goma guar	0,07	0,035
Carragenina lota	0,14	0,07
SMP	5,7	2,85
Concentrado de suero	4,3	2,15
Polvo de coco 10/12	2	1
Chocolate blanco oscuro	3	1,5
Partículas de chocolate	0	20
Partículas de hielo grandes añadidas	0	30
% total de partículas comestibles congeladas añadidas (hielo + chocolate)	--	50
Cantidad de partículas de hielo pequeñas a -18 °C	--	23
Proporción de cantidades de partículas grandes vs pequeñas	--	De 2,2 a 1
Tamaño de hueco de la bomba de trituración (mm)	--	1,75
Proporción de tamaños de partículas grandes vs pequeñas	--	17

5 Sin la inclusión de partículas congeladas, estos sistemas serían muy duros y se requerirían grandes cantidades de azúcar para convertirlos en bebibles a  $-10^{\circ}\text{C}$ , lo que también les convertiría en intensamente dulces. Estos ejemplos se pueden aspirar con pajita a  $-10^{\circ}\text{C}$  y no requieren elevadas cantidades de azúcar para hacerlo. Desde el punto de vista del consumidor, esto permite el suministro del producto que forma que se pueda consumir de manera directa en forma de bebida que contiene hielo a  $-10^{\circ}\text{C}$ . Las partículas grandes de chocolate y hielo permanecen en la bebida para proporcionar al consumidor una sensación de hielo nueva y refrescante.

10 Modificando lo que se deba modificar, las diferentes características y realizaciones de la presente invención, referidas a las secciones individuales anteriores, aplican a otras sección, según sea apropiado. Por consiguiente, se pueden combinar las características especificadas en una sección con las características especificadas en otras secciones, según sea apropiado.

15 Todas las publicaciones mencionadas en la memoria descriptiva anterior se incorporan en el presente documento por referencia. Diferentes modificaciones y variaciones de los procedimientos y productos de la invención descritos anteriormente resultarán evidentes para los expertos en la técnica sin que ello suponga apartarse del alcance de la invención. Aunque se ha descrito la invención con respecto a realizaciones preferidas específicas, debe entenderse que la invención, tal como se reivindica, no debe limitarse de manera indebida a dichas realizaciones específicas. De hecho, se pretende que diferentes modificaciones de los modos descritos para llevar a cabo la invención, que resultarán evidentes para el experto en los campos relevantes, se encuentren dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un producto que contiene hielo que comprende a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ :
- 5 (i) una primera población de partículas congeladas cuya primera población comprende partículas comestibles congeladas, o una mezcla de partículas comestibles congeladas y partículas de hielo, que tienen un tamaño de partícula mayor que 1 mm y menor que 5 mm; y
- (ii) una segunda población de partículas de hielo que tienen un tamaño medio de partícula de manera que la proporción del tamaño medio de partícula para la primera población con respecto al tamaño medio de partícula de la segunda población es mayor que 10 y menor que 100,
- 10 en el que la proporción del peso de la primera población de partículas con respecto al peso de la segunda población es de 2:3 a 9:1, y la primera población y la segunda población proporcionan juntas al menos 90 % de las partículas congeladas presentes en el producto.
2. El producto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera proporción y la segunda población de partículas proporcionan al menos 95 % en peso de las partículas congeladas presentes en el producto.
3. El producto de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la primera población de partículas congeladas
- 15 consiste en partículas de alimento comestibles congeladas.
4. El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la proporción de la cantidad de la primera población de partículas congeladas con respecto a la cantidad de la segunda población de partículas de hielo es de 1:1 a 4:1.
5. El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que presenta una Dureza de Vickers
- 20 menor que 4 MPa a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
6. El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que es un producto de confitería con hielo.
7. Un procedimiento para preparar un producto que contiene hielo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo el procedimiento en el siguiente orden:
- 25 (i) enfriar un concentrado de producto a una temperatura por debajo de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- (ii) combinar el concentrado frío con partículas congeladas, al menos 90 % de las cuales presenta un tamaño de partícula mayor que 5 mm, comprendiendo éstas partículas comestibles congeladas o una mezcla de partículas comestibles congeladas y partículas de hielo; y
- 30 (iii) reducir mecánicamente el tamaño de las partículas congeladas de manera que al menos 90 % de las partículas congeladas resultantes presenten un tamaño mayor que 1 mm y menor que 5 mm;
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el concentrado es un concentrado de premezcla de confitería congelado.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el concentrado es un concentrado de batido de leche.
- 35 10. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que además comprende una etapa (iv) de rebajar la temperatura del producto obtenido en la etapa (iii) hasta una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  o menor.



Fig. 1B.

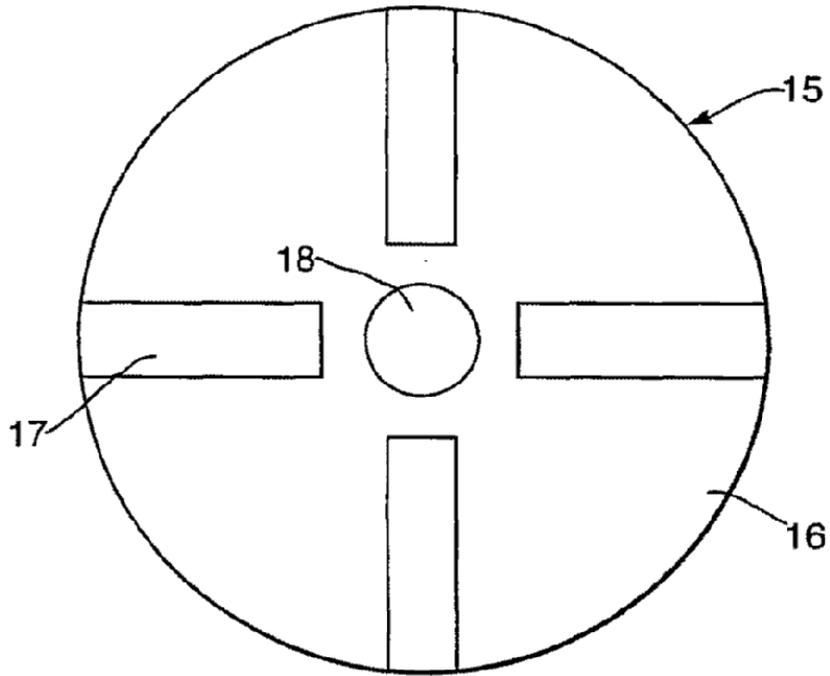


Fig. 1C.

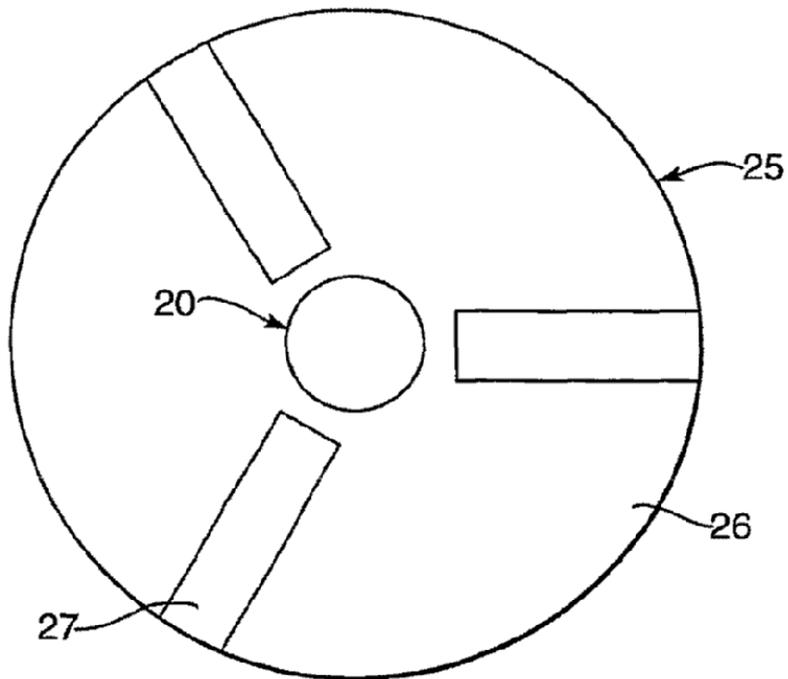


Fig.2.

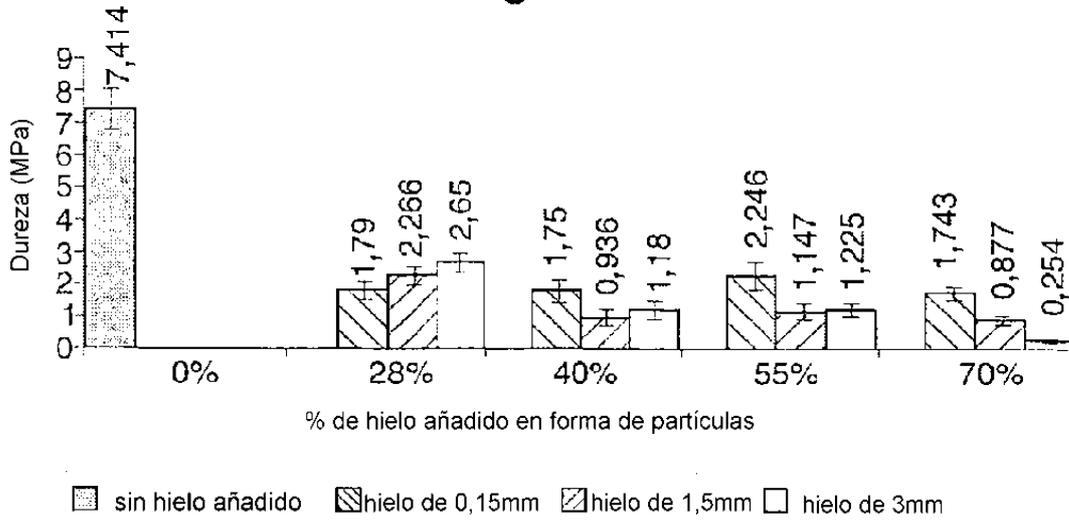


Fig.3.

