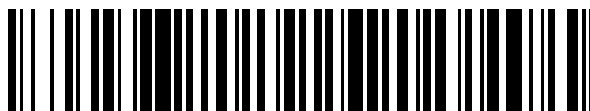


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 012**

51 Int. Cl.:

A23G 9/38 (2006.01)

A23L 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2008** **E 08151522 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015** **EP 1967077**

54 Título: **Productos aireados helados que comprenden proteína de soja**

30 Prioridad:

26.02.2007 EP 07250787

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

03.11.2015

73 Titular/es:

**UNILEVER N.V. (100.0%)
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

**COX, ANDREW RICHARD;
TURAN, SUSAN MARGARET y
WAUDBY, MARY LAFONE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 550 012 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).

DESCRIPCION

Productos aireados helados que comprenden proteína de soja

La presente invención se refiere a un producto aireado helado que comprende un producto de soja, el cual comprende proteína de soja y menos del 25% en peso (% en peso), en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja y al menos un emulsificador desestabilizante; así como a un procedimiento para la producción de dicho producto aireado helado.

La enfermedad cardiovascular es una causa principal de morbilidad y mortalidad, particularmente en los Estados Unidos y en países de Europa Occidental y está emergiendo en los países en desarrollo. Se mencionan diversos factores en relación con el desarrollo de la enfermedad cardiovascular, incluyendo la predisposición hereditaria a la enfermedad, género, factores de estilo de vida tales como fumar y la dieta, edad, hipertensión, e hiperlipidemia, incluyendo la hipercolesteremia. Varios de estos factores, particularmente la hiperlipidemia e hipercolesteremia, contribuyen al desarrollo de la aterosclerosis, una causa principal de enfermedad vascular y cardíaca.

El colesterol de lipoproteína de baja densidad elevado (denominado en la presente memoria en adelante "LDL-colesterol") está directamente relacionado con un riesgo incrementado de enfermedad cardíaca coronaria.

La presencia de proteína de soja en el alimento consumido por humanos está asociada con un bajo índice de colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL-colesterol) y bajo riesgo de enfermedad cardíaca coronaria.

Los productos alimenticios que comprenden proteína de soja son bien conocidos. Los ejemplos de productos alimenticios que pueden comprender proteína de soja son productos cárnicos, productos horneados, análogos alimenticios y productos lácteos. Los tipos de proteínas de soja y usos alimenticios de los productos de soja están descritos por Waggle, D.H. y Kolar, C.W., en "Soy Protein and Human Nutrition", actas del simposio celebrado el 22-25 de Mayo, (1978), en Keystone Colorado, págs. 19-51.

Los materiales a base de proteína de soja son conocidos por reducir los índices de colesterol total y LDL-colesterol en la sangre de animales. Un análisis de los efectos de la ingesta de proteína de soja sobre los lípidos del suero en humanos, ha mostrado que la dieta de proteína de soja está significativamente relacionada con la reducción de las concentraciones en suero del colesterol total y del LDL-colesterol en seres humanos (Anderson, Johnstone, y Cook-Newell, N. Engl. J. Med., vol. 333, No.5, págs. 276-82, (1995)).

Los productos aireados helados tales como helados, contienen, usualmente, 4-12% en peso de sólidos de leche no grasos (MSNF, los cuales contienen micelas de caseína, proteínas del suero y lactosa). El objetivo es reemplazar el MSNF por proteínas originadas a partir de la soja.

El reforzamiento con proteína de soja de un helado a base de leche baja en grasa está descrito por Friedeck y otros, en Journal of Food Science, vol. 68, págs. 2651-7, (2003).

La Patente EP 0 086 032 divulga un estabilizador para espumas en emulsión congeladas que comprende una proteína dispersable en agua que puede ser aislado de soja o concentrado de soja.

La Patente EP 0 271 963 divulga composiciones alimenticias que contienen proteína, incluyendo postres de leche helados, en los que la proteína puede ser proteína de soja.

En términos de calidad del producto, esta está relacionada con la estabilidad microestructural del producto helado aireado y su comportamiento de fusión en boca. Típicamente, un producto de helado de alta calidad, por ejemplo, se fundiría lentamente cuando se está consumiendo. Este comportamiento proporciona igualmente la percepción de una ingesta más caliente y una sensación en boca más cremosa, ambas de las cuales son indicativas de un producto favorable.

En los helados de leche, la estabilidad del producto y el comportamiento a la fusión se han mejorado mediante vías de formulación y procedimientos que conducen a mayores proporciones de grasa desestabilizada: esto se manifiesta por sí mismo en términos de partículas de grasa absorbidas en las burbujas de aire y partículas de grasa parcialmente unidas en la fase continua. El incremento de las proporciones de grasa desestabilizada conduce a una fase gas más estable y una fusión del producto más lenta. Sin embargo, altas proporciones de grasa desestabilizada pueden conducir a inestabilidades de la fase gaseosa y la formación de partículas de grasa grandes durante el procesamiento del helado ("mantecosidad"). Por ello, esto necesita ser controlado.

Para el caso de helado que comprende proteína de soja como oposición a la proteína de leche, el comportamiento a la fusión es más difícil de mejorar. Esto es debido a que la cantidad de grasa desestabilizada producida en productos que comprenden proteína de soja, tiende a ser relativamente baja (mucho menos del 30%), y surge de lo que los presentes autores estiman que es un incremento de estabilidad de la fase grasa al cizallado y a la aireación cuando se usa proteína de soja como estabilizador principal de la emulsión. Como un resultado de ello, los problemas típicos, que resultan cuando se usan proteínas de soja en un producto aireado helado, son:

- (i) Una pobre textura del producto aireado helado resultante de la reducida estabilidad del producto en la cadena del frío, y
- (ii) Un pobre (rápido) comportamiento a la fusión del producto aireado helado.

5 Los cambios de textura y el pobre comportamiento a la fusión conducirán a un producto más indeseable, que funde demasiado rápidamente, es de ingesta más fría, y más hielo en boca. Adicionalmente, un producto aireado helado de este tipo funde muy rápidamente en la mano de un consumidor, lo cual no es tampoco apreciado.

Por ello, el objetivo de la presente invención es proporcionar un producto aireado helado, con proteínas de soja (en lugar de proteína de leche), el cual tiene una buena textura así como un buen comportamiento al fundido.

10 De manera sorprendente, se ha encontrado que un producto aireado helado que comprende un producto de soja, el cual comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso (% en peso), en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja y en el que el producto aireado helado comprende al menos un emulsificador desestabilizante, el cual es un monoglicérido insaturado, tiene una buena textura así como un buen comportamiento al fundido.

15 Por ello, la presente invención se refiere a un producto aireado helado que comprende un producto de soja, el cual comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso (% en peso), en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja, caracterizado porque el producto aireado helado comprende al menos un emulsificador desestabilizante, el cual es un monoglicérido insaturado.

20 El término "aireado" significa que ha sido incorporado intencionalmente gas dentro de la composición, por ejemplo mediante medios mecánicos. El gas puede ser cualquier gas, pero preferiblemente es, particularmente en el contexto de productos alimenticios, un gas de grado alimentario tal como aire, nitrógeno, óxido nitroso, o dióxido de carbono. El grado de aireación se define en términos de "índice de aireación". En el contexto de la presente invención, el % de índice de aireación se define en términos de volumen como:

$$((\text{volumen de producto aireado} - \text{volumen de mezcla}) / (\text{volumen de mezcla}) \times 100$$

en donde los volúmenes son los volúmenes de una masa fijada de producto/mezcla, respectivamente.

25 Preferiblemente, el producto aireado helado de acuerdo con la presente invención está esencialmente libre de proteínas de leche.

El producto de soja puede ser cualquier material de soja siempre y cuando que el contenido de grasa de soja sea menor del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja. Preferiblemente, el contenido de grasa es mejor del 23% en peso.

30 El producto de soja puede ser, por ejemplo, harina de soja entera, concentrado de proteína de soja o aislado de proteína de soja. Es posible igualmente usar mezclas de dichos productos de soja.

35 Por emulsificador desestabilizante se entiende cualquier emulsificador que proporcione, a una proporción del 0,3%, una proporción de grasa extraída de al menos 25% en una premezcla de helado conteniendo 12% de aceite de mantequilla, 13% leche desnatada en polvo y 15% de sacarosa, tal como se describe en relación con la Figura 4 en "The stability of aerated milk protein emulsions in the presence of small molecule surfactants", Journal of Dairy Science, vol. 80, págs. 2631-2638, (1997). En este ensayo, las proteínas de leche se disuelven en agua desionizada a 60°C. El emulsificador se agrega a la fase de grasa antes de la fusión en un baño de agua a 60°C y se agrega a la fase de agua; a continuación, esta pre-emulsión se calienta a 65°C. Las emulsiones se homogenizan a una presión de operación de 14.000 kPa y una temperatura de 65°C. Después de enfriar las emulsiones a 5°C, se almacenan a esta temperatura durante 3 días antes de llevar a cabo los ensayos. La estabilidad ortocinética de las premezclas se determina mediante cizallamiento de las emulsiones (200 ml) a una velocidad constante (900 rpm) y a una temperatura fijada (15°C) en la presencia de aire, usando un diseño experimental, el cual ha sido previamente descrito (página 215 en Food Macromolecules and Colloids, E. Dickinson and D. Lorient, ed. R. Soc. Chem. Cambridge, UK). La desestabilización relativa después de 50 minutos de cizallado se determina mediante una técnica de extracción con disolvente usando éter de petróleo (Fischer Scientific, Loughborough, United Kingdom). Esta técnica se describe, por ejemplo, en las páginas 114-115 de "The Science of Ice Cream", C. Clarke, R. Soc. Chem., Cambridge, United Kingdom, (2004). Aproximadamente 10 g de mezcla o de helado fundido y 30 ml de disolvente, tal como heptano, se introducen en un matraz. El matraz se hace girar rápidamente para disolver la grasa desestabilizada en el disolvente y, a continuación, se deja reposar con el fin de que se separe el disolvente. A continuación, se decanta la solución de la grasa en el disolvente, y el disolvente se elimina mediante secado. La masa restante, es decir la grasa extraída, se determina ($m_{\text{extraída}}$) y expresa como un porcentaje de la masa total de grasa (m_{total}),

$$\text{grasa extraída (\%)} = m_{\text{extraída}} / m_{\text{total}} \times 100$$

Una cantidad superior de grasa extraíble (o desestabilizada) indica una emulsión menos estable, y en consecuencia, un emulsificador más desestabilizante, puesto que se ha unido más grasa. Los ejemplos de dichos emulsificadores desestabilizantes son monoglicérido insaturado, ésteres de poliglicerol, ésteres de sorbitano, lactilato de estearoilo,

ésteres de ácido láctico, ésteres de ácido cítrico, monoglicérido acetilado, ésteres de ácido diacetil tartárico y ésteres de propileno glicol.

En la presente invención, el emulsificador desestabilizante es un monoglicérido insaturado.

Por ello, una realización de la presente invención se refiere a un producto aireado helado que comprende un

- 5 producto de soja, el cual comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso (% en peso), en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja,

caracterizado porque el producto aireado helado comprende al menos un emulsificador desestabilizante seleccionado entre el grupo que consiste en monoglicérido insaturado.

- 10 Igualmente, es posible usar una mezcla de al menos un emulsificador desestabilizante y al menos un emulsificador no desestabilizante. El término emulsificador no desestabilizante abarca todos los emulsificadores, los cuales no caen dentro de la definición de los autores de presente invención de emulsificador desestabilizante dada anteriormente, por ejemplo mono/di glicéridos saturados.

- 15 La soja puede suministrarse como soja entera, concentrado, aislado de proteína y leche de soja en polvo y todas ellas son apropiadas para uso en helados; sin embargo, el aislado de proteína de soja es el ingrediente preferido ya que este tiene generalmente menos viscosidad y aroma más limpio (puesto que se han eliminado los carbohidratos). El contenido en grasa de soja debe ser inferior al 25% en peso, en base al peso total del producto de soja. Todos los ingredientes se encuentran ampliamente disponibles con la distribución típica siguiente (Tabla 1) de nutrientes:

Tabla 1: Fuentes de proteínas de soja

	Proteína (% en peso)	Grasa (% en peso)	Carbohidrato (% en peso)
Harina de grano entero	42	20	33
Concentrado de proteína de soja	70	1	23
Aislado de proteína de soja	85	4	0

- 20 Un producto aireado helado de acuerdo con la presente invención, puede comprender hasta 25% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de un producto de soja tal como se ha descrito anteriormente.

- 25 En un producto aireado helado, el contenido de la proteína de soja puede ser de hasta 10% en peso, en base al peso total del producto aireado helado. Debido al hecho de que las diferentes fuentes de proteína de soja tienen una cantidad diferente de contenido de proteína de soja, puede variar la cantidad del producto de soja que ha de usarse para alcanzar la misma proporción. Un intervalo preferido del contenido de proteína de soja en un producto aireado helado es de 0,5 - 10% en peso, en base al peso total del producto aireado helado.

- 30 Un producto aireado helado de acuerdo con la presente invención, puede comprender hasta 1% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos un emulsificador desestabilizante. Un intervalo preferido del emulsificador desestabilizante en un producto aireado helado es de 0,05 - 1% en peso, en base al peso total del producto aireado helado.

Un producto aireado helado puede ser, por ejemplo, un helado, un granizado, un sorbete o un yogur helado. Preferiblemente, el producto aireado helado es un helado.

Los productos aireados tales como helado, granizado, sorbete o yogur helado, pueden comprender además cualquier ingrediente que sea necesario o deseado para obtener un producto de este tipo.

- 35 Dichos ingredientes son grasas/aceites; azúcares, tales como sacarosa, fructosa, dextrosa, lactosa, jarabes de maíz, alcoholes de azúcares; sales; colorantes y aromatizantes; purés, extractos, piezas o zumo de frutas o vegetales; estabilizadores o espesantes, tales como polisacáridos, por ejemplo, goma de la falsa acacia, goma guar, carrageenano, celulosa microcristalina, e inclusiones tales como chocolate, caramelo, dulce de azúcar, galletas o nueces.

- 40 El aceite de coco, aceite de palma, fracción de aceite de palma, aceite de girasol, y grasa de mantequilla son los aceites/grasas los más comunes usados en la producción de helados.

Por ello, la presente invención se refiere a un helado, un granizado, un sorbete o un yogur helado que comprende

- (i) 0,5 - 25% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de un producto de soja, que comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja, y

- (ii) 0,05 - 1% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos un emulsificador desestabilizante, que es un monoglicérido insaturado,

a condición de que el contenido total de la proteína de soja sea de 0,5 - 10% en peso, en base al peso total del helado, granizado, sorbete o yogur helado.

5 Por ello, la presente invención se refiere a un helado, un granizado, un sorbete o un yogur helado que comprende

- (i) 0,5 - 25% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de un producto de soja, que comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja, y

- 10 (ii) 0,05 - 1% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos un emulsificador desestabilizante, seleccionado entre el grupo que consiste en monoglicérido insaturado,

a condición de que el contenido total de la proteína de soja sea de 0,5 - 10% en peso, en base al peso total del helado, granizado, sorbete o yogur helado.

Una realización adicional de la presente invención se refiere a un helado, un granizado, un sorbete o un yogur helado que comprende

- 15 (i) 0,5 - 25% en peso, en base al peso total del helado, el granizado, el sorbete o el yogur helado, de un producto de soja, que comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja, y

- (ii) 0,05 - 1% en peso, en base al peso total del helado, el granizado, el sorbete o el yogur helado, de al menos un emulsificador desestabilizante, que es monoglicérido insaturado, y

- 20 (iii) 0 - 18% en peso, en base al peso total del helado, el granizado, el sorbete o el yogur helado, de al menos una grasa/aceite, tal como aceite de coco, aceite de palma, fracción de aceite de palma, aceite de girasol, aceite de soja y/o grasa de mantequilla, y

- (iv) 15 - 30% en peso, en base al peso total del helado, el granizado, el sorbete o el yogur helado, de al menos un azúcar, tal como sacarosa, fructosa, dextrosa, lactosa, jarabes de maíz y/o alcoholes de azúcares, y

- 25 (v) 40 - 72% en peso, en base al peso total del helado, el granizado, el sorbete o el yogur helado, de agua, y

- (vi) 0,1 - 5% en peso, en base al peso total del helado, de al menos un ingrediente adicional tal como estabilizadores y/o aromatizantes,

- 30 a condición de que el contenido total de la proteína de soja sea de 0,5 - 10% en peso, en base al peso total del helado, granizado, sorbete o yogur helado.

La cantidad de índice de aireación presente en el producto variará dependiendo de las características del producto deseado. El índice de aireación es al menos 10%, preferiblemente al menos 25 ó 50%. Preferiblemente, la cantidad de índice de aireación es menos del 400%, más preferiblemente menos del 300 ó 200%. Para productos aireados

- 35 helados, el índice de aireación es lo más preferiblemente del 70 al 150%.

Puede usarse cualquier procedimiento de producción comúnmente usado para productos aireados helados de acuerdo con la presente invención.

Como una fuente de proteína de soja en un procedimiento de este tipo, puede usarse harina de soja entera, concentrado de proteína de soja, aislado de proteína de soja y/o leche de soja en polvo.

- 40 Por ello, una realización adicional de la presente invención se refiere a un procedimiento de producción de unos productos aireados helados, que comprende al menos un emulsificador desestabilizante,

caracterizado porque se usa un producto de soja que comprende

- (i) proteína de soja, y

- (ii) menos del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja.

45 Figuras:

Figura 1: Muestra el comportamiento al fundido de los productos de helados A-E a lo largo de un periodo de 240 minutos a 22°C. A = sin emulsificador, B = 0,2% de HP60, C = 0,2% de HP60, 0,1% de PS222, D = 0,2% de HP60, 0,2% de PS222, E = equivalente de leche.

Figura 2: Imagen por SEM del Ejemplo A (sin emulsificador).

Figura 3: Imagen por SEM del Ejemplo D (0,2% de HP60, 0,2% de PS222).

Figura 4: Muestra el comportamiento al fundido de los productos de helados cero en grasa F-H a lo largo de un periodo de 240 minutos a 22°C. F = sin emulsificador, G = 0,2% de HP60, H = 0,15% de HP60, 0,15% de PS222.

5 **Figura 5:** Muestra el comportamiento al fundido de los productos A, B, D e I-L, a lo largo de un periodo de 240 minutos a 22°C. A = sin emulsificador, B = 0,2% de HP60 únicamente, D = 0,2% de HP60, 0,2% de PS22, I = éster de ácido láctico, J = Tween 80, K = mono/di-glicérido insaturado, L = éster de ácido acético de monoglicéridos + mono/di-glicéridos saturados.

10 La presente invención se describirá a continuación adicionalmente con referencia a los ejemplos no limitativos siguientes. Salvo que se exponga lo contrario, los porcentajes son en base al peso.

Ejemplos:

En los siguientes ejemplos, los helados se formularon y produjeron como sigue:

15 Mezclado - Todos los ingredientes se combinaron en un tanque de mezcla calentado, en agitación. Una vez que todos los ingredientes habían sido mezclados conjuntamente, la mezcla se sometió a un mezclado de alto cizallado a una temperatura de al menos 65°C durante 2 minutos, con el fin hidratar los estabilizadores.

Homogeneización - La mezcla se sometió, a continuación, a una etapa de homogeneización para reducir la masa de las gotitas de grasa a menos de 1 µm. Esta se llevó a cabo homogeneizando la mezcla usando un homogeneizador APV Crepaco 3DDL que operaba a una presión de hasta 30.000 kPa a una temperatura típica de 70°C.

20 Pasteurización - La mezcla se calentó a una temperatura de 83°C y se mantuvo durante 20 segundos para lograr un tratamiento satisfactorio. A continuación, la mezcla pasteurizada se enfrió rápidamente a 4°C.

Envejecimiento - La mezcla se mantuvo a 4°C durante un mínimo de 2 horas.

25 Congelación - La mezcla se gasificó y congeló usando un WCB MF75 Freezer con un batidor cerrado. Se incorporó el gas suficiente como suministrar el índice de aireación deseado del 100%. Los productos se extruyeron a temperaturas de entre -5°C y -7°C.

Para los experimentos siguientes se usaron los ingredientes de la Tabla 2:

Tabla 2

Ingrediente	Clase	Suministrador	Detalles
Aceite de coco (refinado)	Grasa	ADM	Punto de fusión de deslizamiento 24-27°C
Aislado de proteína de soja	Proteína	ADM	85% de proteína
Leche desnatada en polvo	Proteína	Dairy Crest	Calor medio
Mezcla mono-diglicérido saturado	Emulsificador	Danisco	60% de monoglicérido Grindsted Mono-Di HP60
Mezcla mono-diglicérido y triglicérido insaturado	Emulsificador	Danisco	74% de monoéster Grindsted PS222, índice de yodo = 25%
Acetem 70	Emulsificador	Danisco	Ester de ácido acético de monoglicéridos
Tween 80	Emulsificador	Albion Chemicals	Ester de ácido graso de polioxietileno sorbitano
Ester de ácido láctico	Emulsificador	Danisco	20-25% de ácido láctico Grindsted Lactam P22

Tabla 2 (Cont.)

Jarabe de glucosa y fructosa	Azúcar	Cerestar	LF9-63De
Sacarosa	Azúcar	Albion Chemical	
Jarabe de maíz	Azúcar	Cerestar	Secado por pulverización – 28DE
Inulina	Azúcar	Orafti	Inulina Beneo ST
Goma de la falsa acacia	Estabilizador	Danisco	Grado puro medio

Los productos obtenidos en los ejemplos se analizaron usando los procedimientos siguientes.

5 *a. Tamaño de gotita de grasa en mezclas de helados*

Las muestras de mezclas se prepararon en una solución de dodecil sulfato sódico (SDS) (Sigma UK) y urea (Sigma UK) (0,04% p/v, urea 6,6 M, 0,1% de SDS) y, a continuación, se analizaron usando un Malvern Mastersizer 2000. La solución de SDS/urea asegura que todas las gotitas de grasa débilmente unidas o floculadas se separaron en gotitas de grasa individuales; las gotitas de grasa completamente unidas o agregadas no se pueden romper. Se agregaron 2 ml de mezcla enfriada a 20 ml de solución de SDS/urea, se mezclaron y se dejaron durante 10 minutos. Las muestras se agregaron en gotas dentro del Mastersizer 2000 para análisis. Las muestras se caracterizaron por el diámetro ponderado de la superficie $D(3,2)$, el cual es una medida del tamaño de la gotita de grasa promedio.

b. Determinación de grasa desestabilizada en productos de helados

Las muestras de los helados fundidos se prepararon usando el mismo procedimiento descrito anteriormente. A continuación, se calculó la cantidad de grasa desestabilizada como la proporción de grasa en el helado con un tamaño de partícula mayor del valor $d(0,9)$ de las muestras de mezcla originales.

c. Comportamiento al fundido de los productos de helados

Los ensayos se llevaron a cabo sobre una rejilla de malla de alambre de acero inoxidable con un tamaño de 25x25 cm, con cuadrados de 3 mm de diámetro, 1 mm de espesor de alambre. Debajo de la rejilla había un recipiente de recogida (de volumen lo suficientemente grande como para recoger el volumen entero del producto de la muestra ensayada) y balanzas para pesar los materiales recogidos en el recipiente. Las balanzas se conectaron a un sistema de almacenamiento de datos para registrar la masa recogida. Las rejillas se colocaron dentro de una cabina de fundido fijada a una temperatura ambiente constante de 22°C, capaz de contener hasta 12 de estas rejillas simultáneamente. Para cada ejemplo, los ensayos de fusión se realizaron por triplicado. Antes de colocar en la cabina las muestras de helados, estas se equilibraron en un congelador a -25°C y, a continuación, se pesaron sobre una balanza puesta a cero. A continuación, estas se colocaron sobre la rejilla de malla y se dispusieron aleatoriamente sobre las posiciones disponibles en la cabina de fundido. Una vez colocadas todas las muestras, el sistema de almacenamiento de datos midió la cantidad material recogido cada minuto a lo largo de un periodo de tiempo de 240 minutos.

d. Microscopía electrónica de barrido (SEM) de productos de helados

Las muestras se enfriaron a -80°C sobre hielo seco y se cortó una sección de muestra. La sección, de aproximadamente 5 mm x 5 mm x 10 mm de tamaño, se montó sobre un soporte de muestras usando un compuesto Tissue Tek :OCT™ (11% de PVA, 8% de Carbowax y 85% de componentes no reactivos). La muestra, incluyendo el soporte, se sumergió en la masa pastosa de nitrógeno líquido y se transfirió a una cámara de preparación de baja temperatura, Oxford Instrument CT 1500HF. La cámara se sometió a un vacío de aproximadamente 10^{-2} kPa, y la muestra se calentó hasta -90°C. El hielo se grabó lentamente para revelar detalles superficiales no causados por el propio hielo, a esta temperatura bajo vacío constante durante 60 a 90 segundos. Una vez grabada, la muestra se enfrió a -110°C hasta terminación de la sublimación, y se recubrió con oro usando plasma de argón. Este procedimiento también tiene lugar bajo vacío con una presión aplicada de 10 Pa y una corriente de 4 miliamperios durante 45 segundos. A continuación, la muestra se transfirió a un microscopio electrónico de barrido (JSM 5600), provisto con una fase fría Oxford Instruments a una temperatura de -160°C. La muestra se examinó y las áreas de interés se capturaron mediante software de adquisición de imagen digital.

Ejemplo 1: Helados que comprenden soja, aceite de coco y emulsificadores

Se hicieron helados usando las formulaciones A-E dadas en la Tabla 3. A es un ejemplo comparativo sin emulsificador. B es un ejemplo comparativo que contiene un mono-diglicérido saturado (HP60), el cual típicamente se usa para hacer helados. C y D son helados de acuerdo con la invención y contienen PS222, que consiste en monoglicéridos insaturados. E es un ejemplo equivalente de leche comparativo.

Tabla 3: Formulaciones A - E

Ingredientes (% en peso)	A	B	C	D	E
Agua	59,48	59,28	59,18	59,08	59,45
Aislado de proteína de soja	3,20	3,20	3,20	3,20	0,00
Leche desnatada en polvo	0,00	0,00	0,00	0,00	6,90
Aceite de coco	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
HP60	0,00	0,20	0,20	0,20	0,15
PS 222	0,00	0,00	0,10	0,20	0,15
Jarabe de glucosa-fructosa	10,0	10,0	10,0	10,0	8,00
Sacarosa	14,0	14,0	14,0	14,0	12,5
Jarabe de maíz 28DE	5,07	5,07	5,07	5,07	4,34
Inulina	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Goma de la falsa acacia	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Comportamiento al fundido

- 5 En la Figura 1 puede verse claramente que el comportamiento al fundido del helado se mejora (es decir, la fusión es más lenta) mediante la presencia de un emulsificador mono-diglicérido saturado (B) con relación a A que no contiene emulsificador. Puede verse claramente que la adición de un emulsificador mono-diglicérido insaturado (C) mejora adicionalmente el comportamiento al fundido. Conforme se incrementa la cantidad de este emulsificador (D), se mejora aún más el comportamiento al fundido del helado.

Mezcla de tamaño de gota y grasa desestabilizada

- 10 Tal como puede verse a partir de la Tabla 4, de manera sorprendente A-D no muestran ninguna proporción significativa de grasa desestabilizada comparativamente con E.

Tabla 4: Tamaño de gota y grasa desestabilizada

Ejemplo	Mezcla de tamaño de gota (d[3,2], μm)	Grasa desestabilizada (%)
A – sin emulsificador	0,340	10,08
B – 0,2% de HP60	0,344	2,68
C – 0,2% de HP60, 0,1% de PS222	0,287	5,06
D – 0,2% de HP60, 0,2% de PS222	0,247	8,14
E – Equivalente de leche	0,383	36,43

Imágenes por SEM de los helados

- 15 A partir de la Figura 2 y la Figura 3, es evidente que los helados del ejemplo D, de acuerdo con la invención, tienen una microestructura más fina (células de gas y cristales de hielo más pequeños) que el helado del ejemplo comparativo A.

- 20 En resumen, la adición de un emulsificador mono-diglicérido insaturado conduce a un comportamiento al fundido mejorado, en comparación con los helados que contienen un mono-diglicérido saturado convencional como el único emulsificador.

Ejemplo 2: Productos aireados helados cero en grasa que comprenden soja y emulsificador

Se hicieron helados de soja cero en grasa usando las formulaciones F, G y H dadas en la Tabla 5, más adelante. F es un ejemplo comparativo sin emulsificador, G es un ejemplo comparativo que contiene emulsificador mono-diglicérido saturado, H es un ejemplo de acuerdo con la invención.

5

Tabla 5: Formulaciones F – H

Ingrediente (% en peso)	F	G	H
Agua	62,60	62,39	62,28
Aislado de proteína de soja	3,37	3,37	3,37
Aceite de coco (refinado)	0,00	0,00	0,00
HP60	0,00	0,21	0,16
PS 222	0,00	0,00	0,16
Jarabe de glucosa-fructosa LF9	10,53	10,53	10,53
Sacarosa	14,74	14,74	14,74
Jarabe de maíz 28DE	3,16	3,16	3,16
Inulina	5,34	5,34	5,34
Goma de la falsa acacia	0,26	0,26	0,26

Comportamiento al fundido de las Formulaciones F – H

10

En la Figura 4 puede verse que la Formulación F (sin emulsificador) tiene pobre comportamiento al fundido, es decir, el producto funde rápidamente. La Formulación G (emulsificador mono-diglicérido saturado) tiene igualmente pobre comportamiento al fundido (por ejemplo, 100% de pérdida de masa después de 240 minutos). Sin embargo, la Formulación H (mono-diglicéridos saturados e insaturados), tiene una mejora significativa en el comportamiento a la fusión del producto en la presencia de un emulsificador mono-diglicérido insaturado.

Ejemplo 3: Helado que comprende aceite de coco, proteína de soja y diferentes tipos de emulsificador

15

Se hicieron helados de acuerdo con las formulaciones I - L mostradas en la Tabla 6 (las mismas formulaciones base que A - D) usando varios tipos diferentes de emulsificador con el fin de investigar el efecto del tipo de emulsificador: I = éster de ácido láctico, K = mono-diglicérido insaturado, L = éster de ácido acético de monoglicéridos + mono-diglicérido saturado. J = un ejemplo comparativo usando Tween 80, un emulsificador muy potente.

Tabla 6: Formulaciones I – L

Ingrediente	I	J	K	L
Agua	59,48	59,68	59,38	59,09
Aislado de proteína de soja	3,20	3,20	3,20	3,20
Aceite de coco	5,00	5,00	5,00	5,00
HP 60	0,00	0,00	0,00	0,20
PS 222	0,00	0,00	0,40	0,00
Ester de ácido láctico	0,30	0,00	0,00	0,00
Tween 80	0,00	0,10	0,00	0,00
ACETEM 70	0,00	0,00	0,00	0,20
Jarabe de glucosa-fructosa	10,00	10,00	10,00	10,00

Tabla 6 (Cont.)

Sacarosa	14,0	14,0	14,0	14,0
Jarabe de maíz 28DE	5,07	5,07	5,07	5,07
Inulina	3,00	3,00	3,00	3,00
Goma de la falsa acacia	0,25	0,25	0,25	0,25

Comportamiento al fundido

5 En la Figura 5 se muestra el comportamiento al fundido de los helados. En comparación con el ejemplo A (sin emulsificador) y B (en el que el emulsificador es únicamente mono/di-glicéridos saturados), los helados de los ejemplos D, I, K y L tienen todos ellos un comportamiento al fundido más lento (es decir, preferido). Esto es debido a la presencia de un emulsificador elegido de acuerdo con la presente invención en cada una de estas formulaciones. El ejemplo comparativo J tiene, igualmente, fundido lento.

10 *Mezcla de tamaño de gota y grasa desestabilizada*

En la Tabla 7 se muestra la mezcla tamaño de gotita y grasa desestabilizada producida en cada helado. Estos datos muestran que se forma relativamente poca grasa desestabilizada durante el proceso de cizalla-congelación del helado, con la excepción del ejemplo comparativo que contiene Tween 80. Este tiene una cantidad muy superior de grasa desestabilizada, incluso aunque el emulsificador esté únicamente presente a una proporción del 0,1%, debido

15 al hecho de que el Tween 80 es un emulsificador muy potente.

Tabla 7: Mezcla de tamaño de gota y grasa desestabilizada

Ejemplo	Mezcla de tamaño de gota (d[3,2], μm)	Grasa desestabilizada (%)
A – sin emulsificador	0,340	10,08
D – 0,2% de HP60, 0,2% de PS222	0,247	8,14
I – 0,3% de lactama P22	0,258	11,04
J – 0,1% de Tween 80	0,292	30,83
K – 0,4% de PS222	0,190	11,53
L – 0,2% de Acetem 70, 0,2% de HP60	0,233	1,4

Microestructura

20 Las imágenes de SEM se tomaron del ejemplo L (Acetem 70). Muestran burbujas de gas con distribución de tamaño más pequeño que en el ejemplo A.

En resumen, los helados que contienen emulsificadores de acuerdo con la invención conducen a un comportamiento al fundido mejorado comparado únicamente con un emulsificador mono-diglicérido saturado convencional. Aunque el ejemplo comparativo J que contiene Tween 80 da igualmente buen fundido, tenía proporciones mucho más altas de grasa desestabilizada, la cual podría dar lugar a mantecosis, especialmente si la cantidad de Tween 80 hubiera

25 de incrementarse, o hubiera de usarse un procedimiento de congelación con mayor cizallado.

REIVINDICACIONES

1. Un producto aireado helado que comprende un
producto de soja, el cual comprende (i) proteína de soja y (ii) menos del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja,
- 5 **caracterizado porque** el producto aireado helado comprende al menos un emulsificador desestabilizante que es un monoglicérido insaturado.
2. Un producto aireado helado de acuerdo con la reivindicación 1, que está esencialmente libre de proteína de leche.
3. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el contenido en grasa de soja es menor del 23% en peso, en base al peso total del producto de soja.
- 10 4. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto de soja es harina de soja entera, concentrado de proteína de soja y/o aislado de proteína de soja.
5. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto aireado helado comprende al menos un emulsificador no desestabilizante.
- 15 6. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende hasta 25% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de un producto de soja.
7. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el contenido de la proteína de soja es de hasta 10% en peso, preferiblemente de 0,5 - 10% en peso, en base al peso total del producto aireado helado.
- 20 8. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende hasta 1% en peso, preferiblemente 0,05 - 1% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos un emulsificador desestabilizante.
9. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aireado helado es un helado, un granizado, un sorbete o un yogur helado.
- 25 10. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto aireado helado es un helado.
11. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto aireado comprende adicionalmente grasas/aceites; azúcares; sales; colorantes y aromatizantes; purés, extractos, piezas o zumo de frutas o vegetales; estabilizadores o espesantes, y/o inclusiones.
- 30 12. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende 0 - 18% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos una grasa/aceite, preferiblemente aceite de coco, aceite de palma, fracción de aceite de palma, aceite de girasol, y/o grasa de mantequilla y
15 - 30% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos un azúcar, preferiblemente sacarosa, fructosa, dextrosa, lactosa, jarabes de maíz y/o alcoholes de azúcar, y
35 40 - 72% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de agua, y
0 - 5% en peso, en base al peso total del producto aireado helado, de al menos un ingrediente adicional tal como sales; colorantes y aromatizantes; purés, extractos, piezas o zumo de frutas o vegetales; estabilizadores o espesantes, tales como polisacáridos, por ejemplo, goma de la falsa acacia, goma guar, carrageenano, celulosa microcristalina; e inclusiones tales como chocolate, caramelo, dulce de azúcar, galleta o nueces.
- 40 13. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene un índice de aireación de al menos 10%, preferiblemente al menos 25, más preferiblemente de al menos 50%.
14. Un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene un índice de aireación de 70 a 150%.
- 45 15. Un procedimiento de producción de un producto aireado helado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, **caracterizado porque** se usa un producto de soja que comprende
(i) proteína de soja y
(ii) menos del 25% en peso, en base al peso total del producto de soja, de grasa de soja.

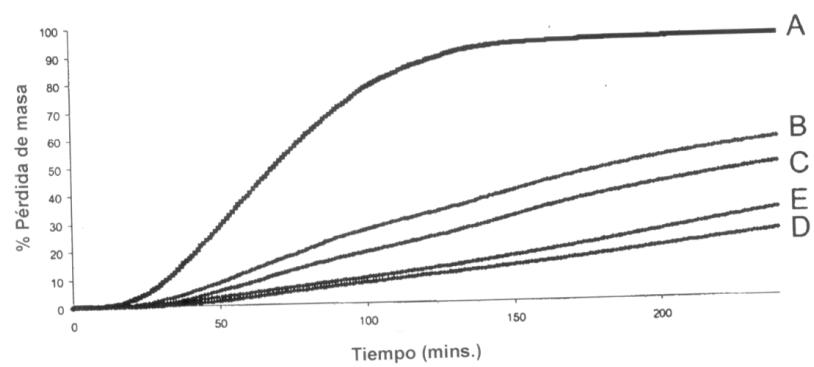


Fig. 1

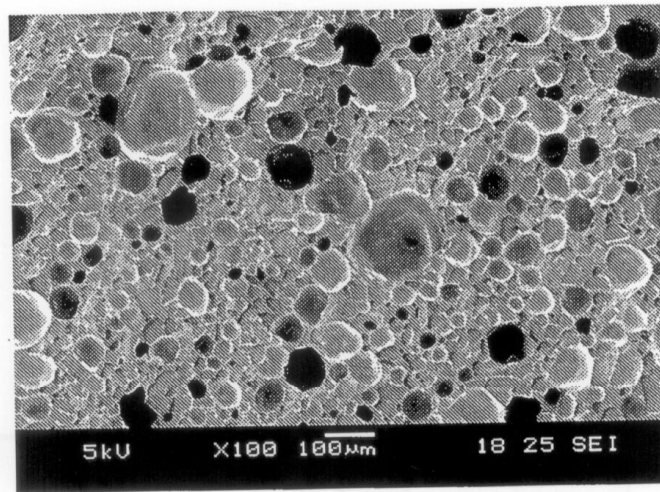


Fig. 2

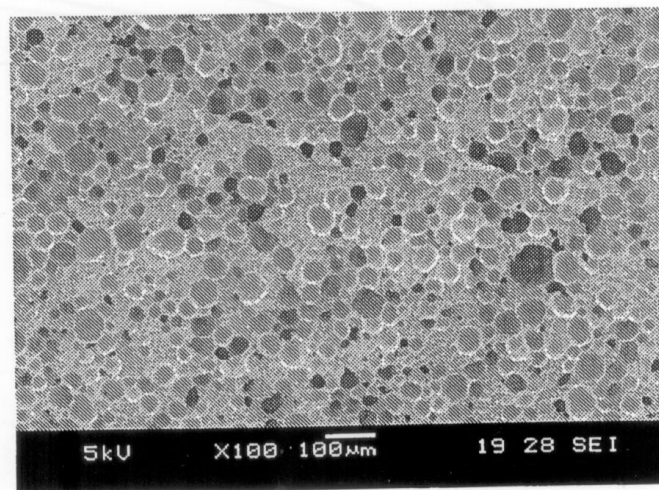


Fig. 3

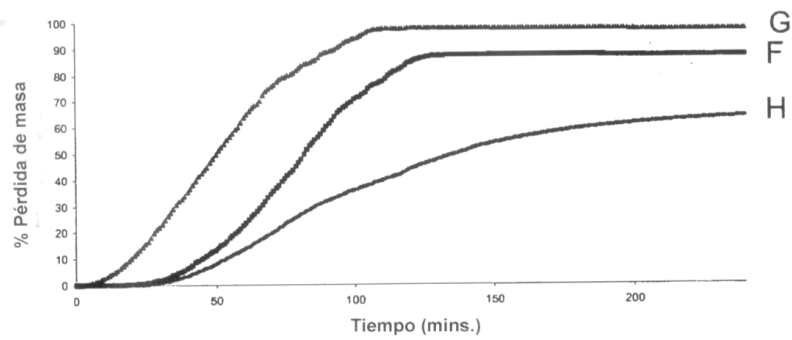


Fig. 4

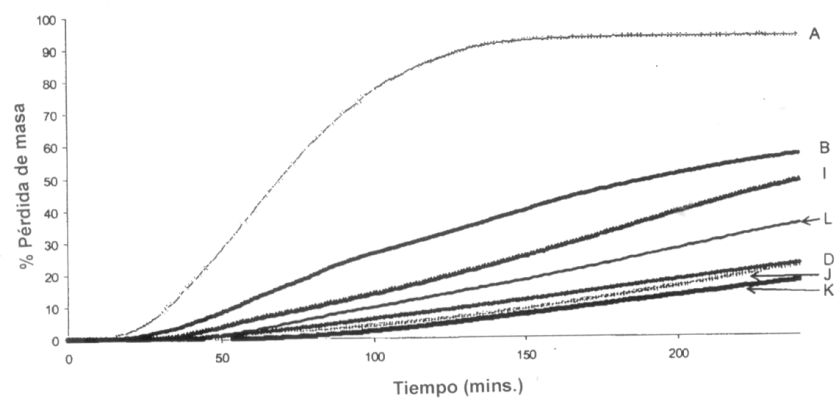


Fig. 5