



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 785**

51 Int. Cl.:  
**A23C 20/00** (2006.01)  
**A23C 19/068** (2006.01)  
**A23C 19/076** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01308934 .7**  
86 Fecha de presentación : **19.10.2001**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1201134**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2002**

54 Título: **Procedimiento de preparación de productos similares al queso cremoso sin caseína.**

30 Prioridad: **25.10.2000 US 696053**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2007**

73 Titular/es: **KRAFT FOODS HOLDINGS, Inc.**  
**Three Lakes Drive**  
**Northfield, Illinois 60093, US**

72 Inventor/es: **Han, Xiao-Qing;**  
**Loh, Jimbay P.;**  
**Gregg, John A. y**  
**Lindstrom, Ted Riley**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 273 785 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de preparación de productos similares al queso cremoso sin caseína.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se dirige a un producto similar al queso y a su procedimiento de fabricación. Más particularmente, esta invención se dirige a un producto similar al queso cremoso, el cual está sustancialmente libre de caseína y el cual se prepara usando un proceso basado en la emulsión, sin cuajada ni suero.

**10 Antecedentes de la invención**

El queso natural se prepara generalmente añadiendo un microorganismo a la leche, el cual es capaz de metabolizar la lactosa para producir ácido láctico y desarrollar la acidez. La leche se trata usualmente con un enzima coagulante, tal como la renina (cuajo), o llevando la acidez hasta el punto isoeléctrico de la proteína. Cuando la leche tratada se corta, se separa el suero y se recupera de la cuajada resultante. La cuajada podría comprimirse para obtener un bloque de queso, en el cual tiene lugar el curado durante un cierto período de tiempo en condiciones controladas. Se ha preparado un producto, que tiene el sabor y las características físicas del queso natural, mediante la sustitución de al menos una parte de la grasa animal de la leche con grasa vegetal, y/o mediante la sustitución de al menos una parte de la caseína de la leche con una proteína vegetal. Tales quesos se denominan de forma general como "quesos análogos".

Generalmente se ha considerado la caseína como un componente proteico esencial para la preparación de productos queseros naturales. A causa de su sabor y funcionalidad, la caseína y los caseinatos, tales como el caseinato sódico, han hecho de la caseína una de las fuentes de proteína más ampliamente usada en los alimentos, tales como el queso, los productos del queso, la nata sintética, y los sucedáneos lácteos para café. Esto ha incrementado tanto la demanda como el coste de la caseína y caseinatos. Además, la producción de suero como subproducto de la preparación del queso crea una fuente de proteína del suero, la cual generalmente está infrautilizada. Más aún, el uso de una proteína vegetal, tal como la proteína de la soja y, particularmente, los aislados de proteína de la soja, para la preparación de productos queseros proporciona una fuente abundante y barata de proteína para productos similares al queso, especialmente en comparación con la caseína como una fuente de proteína. En US-3.620.757 se describe un queso cremoso de imitación carente de caseína.

En EP-603.981 se describe un ejemplo de un procedimiento libre de caseína para producir una emulsión con calidad alimentaria.

Por tanto, sería deseable proporcionar un proceso continuo usando una proteína distinta de la caseína (es decir, una proteína alternativa) para preparar un producto similar al queso con una textura y firmeza aceptables. También sería deseable proporcionar un proceso tal, en el que no se producen ni cuajada ni suero. También sería deseable proporcionar un proceso basado en la emulsión, esencialmente libre de caseína, el cual es continuo y usa materiales de partida baratos, los cuales son generalmente subproductos infrautilizados de otros procesos de preparación de alimentos. También sería deseable proporcionar un producto similar al queso a partir de proteínas alternativas, las cuales están sustancialmente libres de caseína. También sería deseable proporcionar un proceso para preparar un producto similar al queso, en donde el proceso no produce cuajada o suero. También sería deseable proporcionar un proceso continuo que prepara un producto similar al queso, el cual utiliza una fuente de proteína que no es la caseína. La presente invención proporciona estos avances así como otras ventajas, tal como puede observarse por referencia a la siguiente memoria.

**Resumen de la invención**

La presente invención proporciona un producto similar al queso, en donde una proteína que no es la caseína (es decir, una proteína alternativa que no contiene caseína) reemplaza la proteína caseína, y, en un aspecto importante, reemplaza sustancialmente por completo la caseína en un producto similar al queso. La presente invención también proporciona un proceso que no produce suero, pero que podría utilizar proteína del suero. La presente invención también proporciona un proceso sin cuajada que no produce cuajada y que solamente se basa en la emulsión. La presente invención también proporciona un proceso continuo. La presente invención también proporciona un proceso que combina la homogeneización por presión elevada y el tratamiento con calor para potenciar o extender la capacidad emulsionante, y el cual forma una emulsión estabilizada por matriz proteica irreversiblemente desnaturizada mediante calor. La presente invención también proporciona un proceso que desnaturiza las proteínas en el sistema de emulsión antes de acidificar el sistema.

El presente proceso no requiere caseínas lácteas para obtener la textura. Por tanto, podrían usarse otras proteínas alimentarias (por ejemplo, las proteínas de la soja y sus combinaciones) como fuentes de proteína para producir productos similares al queso cremoso sin caseína, con una textura similar (es decir, firmeza y suavidad) a la del queso cremoso convencional. En un aspecto importante, el proceso de la invención produce productos similares al queso cremoso basados en soja. En un aspecto muy importante, el proceso de la invención reemplaza sustancialmente por completo la caseína con proteína basada en la soja. En otro aspecto importante, el proceso de la invención utiliza proteína del suero en vez de caseína. Y en un aspecto muy importante, en el proceso de la invención la proteína de soja reemplaza sustancialmente por completo la caseína. Otras ventajas de la invención incluyen (1) ahorros significativo en

productividad puesto que no se requiere caseína en la fórmula; (2) eliminación de los procesos para el tratamiento del subproducto de suero ácido con ahorros de costes sustanciales; (3) un proceso simplificado con tiempos de procesado más cortos; y (4) sinéresis minimizada de los productos finales. De forma importante, los productos preparados por la presente invención usando proteína de soja como única fuente de proteína, esencialmente no presentan sinéresis alguna a temperatura ambiente hasta aproximadamente las 20 horas.

La invención incluye un producto similar al queso que sustancialmente carece de caseína. La invención también incluye un proceso que es efectivo para preparar un producto similar al queso cremoso que sustancialmente carece de caseína, en donde el proceso comprende: mezclar (1) proteínas distintas de las caseínas de la leche, (2) grasa fundida, tal como grasa láctea u otro tipo de grasa alimentaria, y (3) agua, a de aproximadamente 120 a aproximadamente 170°F [de aproximadamente 48,9 a aproximadamente 76,7°C] para formar una mezcla; someter la mezcla a una primera homogeneización para formar un sistema de emulsión estabilizado por matriz proteica; calentar el sistema de emulsión estabilizado por matriz proteica, hasta una temperatura efectiva para desnaturar las proteínas para formar una emulsión estabilizada por matriz proteica desnaturada; ajustar el pH de la emulsión estabilizada por matriz proteica desnaturada a desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0; someter la emulsión con pH ajustado a una segunda homogeneización para formar el producto similar al queso cremoso, y empaquetar el producto similar al queso cremoso. Pueden añadirse ingredientes opcionales, tales como estabilizantes (por ejemplo, gomas), otros emulsionantes, sales, colorantes y saborizantes, a la mezcla o a la emulsión (es decir, antes del primer o segundo paso de homogeneización).

En un aspecto importante, la primera homogeneización se realiza preferiblemente en un homogeneizador de dos etapas, en donde la primera etapa transcurre al menos a aproximadamente 1000 psi [aproximadamente 6,89 MPa] y generalmente desde aproximadamente 1000 hasta aproximadamente 5000 psi [desde aproximadamente 6,89 hasta aproximadamente 34,47 MPa] y en donde la segunda etapa transcurre a aproximadamente 300 psi [aproximadamente 2,07 MPa] y generalmente desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 psi [desde aproximadamente 2,07 hasta aproximadamente 6,89 MPa].

En otro aspecto importante, el sistema de emulsión estabilizada por matriz proteica se calienta al menos hasta aproximadamente 155°F [aproximadamente 68,3°C] durante al menos aproximadamente 5 minutos, y generalmente desde aproximadamente 155 hasta aproximadamente 195°F [desde aproximadamente 68,3 hasta aproximadamente 90,6°C] durante desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 80 minutos, para desnaturar la proteína.

En otro aspecto importante, el pH de la emulsión estabilizada por matriz proteica desnaturada se ajusta con ácidos alimentarios hasta el nivel de acidez deseado, desde aproximadamente pH 4,0 hasta aproximadamente 6,0, durante o después del paso de desnaturación.

En otro aspecto importante, la segunda homogeneización de la emulsión con pH ajustado también se realiza preferiblemente en un homogeneizador de dos etapas, en donde la primera etapa transcurre al menos a aproximadamente 1500 psi [aproximadamente 10,34 MPa] y generalmente desde aproximadamente 3000 hasta aproximadamente 6000 psi [desde aproximadamente 20,68 hasta aproximadamente 41,37 MPa], y en donde la segunda etapa transcurre a aproximadamente 300 psi [aproximadamente 2,07 MPa] y generalmente desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 psi [desde aproximadamente 2,07 hasta aproximadamente 6,89 MPa].

Finalmente, en otro aspecto importante, el empaquetado se efectúa mediante empaquetado en caliente y el producto similar al queso cremoso empaquetado en caliente se enfría hasta las temperaturas de refrigeración. Preferiblemente, la temperatura del producto similar al queso cremoso es desde aproximadamente 120 hasta aproximadamente 170°F [desde aproximadamente 48,9 hasta aproximadamente 76,7°C] para el empaquetado en caliente.

### Descripción de la figura

La Figura 1 es un diagrama esquemático del proceso de la invención.

### Detalles de la invención

Tal como se usa en la presente, “caseína” significa una mezcla de polipéptidos o proteínas presentes en la leche, o que se precipita mediante ácido a partir de la leche (caseína ácida), o que se precipita de la leche mediante el cuajo (caseína al cuajo). Aunque las combinaciones específicas de polipéptidos o proteínas en la leche, en la caseína ácida, y en la caseína al cuajo difieren, generalmente contienen  $\alpha_1$ -caseína,  $\alpha_2$ -caseína,  $\beta$ -caseína,  $\kappa$ -caseína, y sus variantes genéticas. En el caso de la caseína al cuajo, parte de la  $\kappa$ -caseína se ha hidrolizado durante el proceso de adición del cuajo.

“Sustancialmente libre de caseína” significa que el producto final similar al queso cremoso contiene menos de aproximadamente el 1 por ciento de caseína y/o caseinatos, y más preferiblemente menos de aproximadamente el 0,5 por ciento. Un “proceso sin cuajada” se pretende que signifique un proceso en el que se evita la producción de cuajada y suero. Tal proceso sin cuajada no requiere, por tanto, ningún paso de separación del suero. “Aislado de proteína de soja” significa un material procedente de la soja, el cual contiene al menos aproximadamente el 90 por ciento de la proteína procedente de la soja.

## ES 2 273 785 T3

Para los propósitos de esta invención, “sistema de emulsión estabilizada por matriz proteica” se refiere a un sistema de emulsión estabilizada mediante una matriz proteica, en el cual las moléculas de agua están atrapadas en la matriz (es decir, la fase continua comprende la matriz proteica y agua). Para los propósitos de esta invención, “emulsión estabilizada por matriz proteica desnaturalizada” significa un sistema de emulsión que contiene proteínas desnaturalizadas y estabilizadas mediante una matriz proteica, en el cual las moléculas de agua están atrapadas en la matriz (es decir, la fase continua comprende la matriz proteica y agua). Las concentraciones de proteína en tales sistemas estabilizados con matriz son generalmente mayores que en los sistemas de emulsión estabilizada por proteína convencionales. En los sistemas de emulsión convencionales, las proteínas están mayoritariamente absorbidas en la interfaz y el agua forma una fase continua con algunas proteínas solubilizadas. La estabilidad de tal sistema de emulsión convencional, por tanto, es limitada, porque el movimiento de las moléculas de agua en la fase continua tenderá a desestabilizar y/o destruir el sistema de emulsión.

De acuerdo con el proceso de la invención, la proteína que no es caseína se mezcla con agua caliente (por ejemplo, desde aproximadamente 120 hasta aproximadamente 170°F [desde aproximadamente 48,9 hasta aproximadamente 76,7°C]) y grasa fundida (preferiblemente grasa láctea). La mezcla resultante se somete a continuación a corte para formar una emulsión tosca. Generalmente, la mezcla se realiza a una temperatura de desde aproximadamente 120 hasta aproximadamente 170°F [desde aproximadamente 48,9 hasta aproximadamente 76,7°C]. Generalmente, la mezcla se forma con, desde aproximadamente el 3 hasta aproximadamente el 12 por ciento de proteína que no es la caseína, desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 35 por ciento de grasa, y desde aproximadamente el 40 hasta aproximadamente el 80 por ciento de agua. Más preferiblemente, la mezcla se forma con, desde aproximadamente el 4 hasta aproximadamente el 10 por ciento de proteína que no es la caseína, desde aproximadamente el 15 hasta aproximadamente el 30 por ciento de grasa, y desde aproximadamente el 45 hasta aproximadamente el 65 por ciento de agua. Las proteínas apropiadas que no son caseína incluyen las proteínas del suero, las proteínas de la soja, otras proteínas procedentes de legumbres, proteínas del huevo, proteínas animales, y mezclas de las mismas; generalmente, se prefieren las proteínas del suero y de la soja. Las grasas apropiadas incluyen la grasa láctea y otras grasas aprobadas para alimentos, tales como el aceite de soja, el aceite de cacahuete, y similares; también pueden usarse mezclas de tales grasas. Las proteínas que son caseína pueden actuar como emulsionantes en la formación de las emulsiones deseadas. Aunque no se requieren emulsionantes adicionales, éstos pueden usarse si se desea. Los emulsionantes apropiados incluyen, por ejemplo, el fosfato sódico, el fosfato potásico, el citrato sódico, y similares; tales emulsionantes pueden añadirse antes del primer y/o segundo pasos de homogeneización.

La mezcla se somete a continuación a una primera homogeneización para formar una emulsión fina. Generalmente, esta emulsión tiene un tamaño medio de partícula en el rango de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 micrones, y más preferiblemente, de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 micrones. Preferiblemente, la primera homogeneización se realiza en un homogeneizador de dos etapas, en donde la primera etapa transcurre a desde aproximadamente 1000 hasta aproximadamente 5000 psi [desde aproximadamente 6,89 hasta aproximadamente 34,47 MPa] y en donde la segunda etapa transcurre a desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 psi [desde aproximadamente 2,07 hasta aproximadamente 6,89 MPa]. El sistema de emulsión estabilizado por matriz proteica se forma en la primera homogeneización. A continuación, el sistema de emulsión estabilizado por matriz proteica se calienta hasta una temperatura y durante un tiempo efectivo para desnaturalizar la proteína. Generalmente, la temperatura es de al menos aproximadamente 155°F [aproximadamente 68,3°C], y en un aspecto importante, desde aproximadamente 155°F hasta aproximadamente 195°F [desde aproximadamente 68,3°C hasta aproximadamente 90,6°C]. Para los propósitos de esta invención, desnaturalización de la proteína se pretende que signifique que al menos el 80 por ciento, y más preferiblemente el 90 por ciento, de la proteína contenida en el sistema de emulsión estabilizada por matriz proteica esté desnaturalizada. El pH de la emulsión desnaturalizada se ajusta entonces a desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 6 con ácidos aprobados para alimentos, tales como el ácido láctico, el ácido cítrico, el vinagre, y similares. La emulsión con el pH ajustado se somete a una segunda homogeneización para formar el producto similar al queso cremoso. Preferiblemente, la segunda homogeneización se realiza en un homogeneizador de dos etapas, en donde la primera etapa transcurre a desde aproximadamente 1500 hasta aproximadamente 6000 psi [desde aproximadamente 10,34 hasta aproximadamente 41,37 MPa] y la segunda etapa transcurre a desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 psi [desde aproximadamente 2,07 hasta aproximadamente 6,89 MPa]. El producto similar al queso cremoso se envasa usando técnicas convencionales, y a continuación se enfría hasta las temperaturas de refrigeración (es decir, desde aproximadamente 35 hasta aproximadamente 45°F [desde aproximadamente 1,7 hasta aproximadamente 7,2°C]). Preferiblemente, el producto similar al queso cremoso se envasa en caliente en contenedores apropiados (por ejemplo, tubos) a una temperatura de desde aproximadamente 120 hasta aproximadamente 170°F [desde aproximadamente 48,9 hasta aproximadamente 76,7°C], y a continuación se enfría hasta temperaturas de refrigeración.

Los productos similares al queso cremoso de esta invención también podrían contener ingredientes adicionales, tales como, por ejemplo, sal, emulsionantes, estabilizantes, gomas, colorantes, saborizantes, condimentos y similares. Los emulsionantes apropiados incluyen, por ejemplo, el fosfato sódico, el fosfato potásico, el citrato sódico, y similares. Las gomas apropiadas incluyen, por ejemplo, la goma garrofín, la goma carragenina, la goma xantana, el alginato sódico, la carboximetilcelulosa, y similares. Generalmente, tales ingredientes opcionales, si se usan, se presentan en niveles inferiores a aproximadamente el 2 por ciento. Tales ingredientes opcionales pueden añadirse a la mezcla generalmente antes de la primera homogeneización, o a la emulsión antes de la segunda homogeneización. Generalmente se prefiere añadir tales ingredientes opcionales a la emulsión antes de la segunda homogeneización.

## ES 2 273 785 T3

Los ejemplos siguientes se proporcionan para ilustrar la invención y no para limitarla. A menos que si indique lo contrario, todos los porcentajes y proporciones están en peso.

### Ejemplo 1

Este ejemplo ilustra la preparación de un queso cremoso basado 100 por ciento en proteína de suero, y demuestra el efecto de la desnaturalización de la proteína de suero sobre la textura del producto. Se usó el siguiente proceso.

- (1) Mezclar 1,4 kg de proteína de suero (WPC AMPC 800) con 13,2 kg de agua caliente (aproximadamente a 150°F [aproximadamente a 65,6°C]) y 4,0 kg de grasa láctea deshidratada fundida;
- (2) Homogeneizar la mezcla con un homogeneizador de dos etapas (primera etapa a 3000 psi [20,68 MPa] y una segunda etapa a 500 psi [3,45 MPa]);
- (3) Calentar la mezcla homogeneizada hasta 160°F [71,1°C] (muestra A en la Tabla 1) o hasta 170°F [76,7°C] (muestra B en la Tabla 1) y mantenerla durante aproximadamente 30 minutos,
- (4) Añadir 90 g de ácido láctico (88%) a la mezcla calentada para ajustar el pH por debajo de 5,0;
- (5) Añadir NaCl (40 g) y goma xantana (40 g) y a continuación mezclar; si se desea, los condimentos y/u otros ingredientes opcionales pueden añadirse en este punto;
- (6) Homogeneizar las muestras usando un homogeneizador de dos etapas (primera etapa a 4000 psi [27,58 MPa] y una segunda etapa a 500 psi [3,45 MPa]);
- (7) Envasar en caliente las muestras homogeneizadas en vasos y sellar; y
- (8) Almacenar las muestras envasadas en caliente a 40°F [4,4°C].

Se prepararon dos muestras, tal como se resume en la Tabla 1 siguiente.

TABLA 1

*Diseño experimental*

| Fórmula   | Muestra A      | Muestra B      |
|---|----------------|----------------|
| WPC AMPC 800  | 1,4 kg         | 1,4 kg         |
| Grasa láctea deshidratada   | 4,0 kg         | 4,0 kg         |
| Agua caliente<br>(aproximadamente a 160°F [aproximadamente a 71,1°C]) | 13,2 kg        | 13,4 kg        |
| Sal (NaCl)  | 40 g           | 40 g           |
| Ácido láctico (88%)   | 90 g           | 90 g           |
| Goma xantana  | 40 g           | 40 g           |
| Proceso   |                |                |
| Calentar hasta la temperatura de                                      | 160°F [71,1°C] | 170°F [76,7°C] |
| Mantener durante  | 30 minutos     | 30 minutos     |

Los resultados de estos experimentos se resumen en la Tabla 2. Aunque la proteína del suero es un subproducto de la producción convencional del queso cremoso, la tecnología desarrollada puede usarla para producir productos similares al queso cremoso. De acuerdo con el diseño experimental, la composición deseada para el producto de queso cremoso final era del 6,0 por ciento de proteína, 22 por ciento de grasa, y 68 por ciento de agua. En conjunto, tanto la muestra A como la B tienen una viscosidad en frío superior a los 3000 Pa, con una textura suave. La humedad real en la muestra B es de 69,8 (aproximadamente un 1,8 por ciento superior al deseado); sin embargo, la viscosidad de la muestra B es

## ES 2 273 785 T3

incluso superior a la de la muestra A. Esto sugiere que la condición de calentamiento es importante para la textura del producto. Puesto que la proteína del suero desnaturalizada (especialmente las moléculas de  $\beta$ -lactoglobulina) podría formar enlaces disulfuro intermoleculares (entrecruzamiento), las condiciones de calentamiento deberían estar bien controladas.

La invención indicada que, aunque la caseína contribuye a la textura de los productos de queso cremoso en el proceso convencional, otras proteínas son también capaces de formar una textura parecida a la del queso cremoso.

TABLA 2

*Comparación de queso cremoso sin caseína producido a partir del 100 por ciento de proteína del suero bajo diferentes condiciones de calentamiento\**

|                         | Muestra A | Muestra B |
|-------------------------|-----------|-----------|
| pH                      | 4,66      | 4,67      |
| Humedad (%)             | 68,1      | 69,8      |
| Viscosidad en frío (Pa) | 3454      | 3470      |

\* La humedad de las muestras se determinó mediante el ensayo en horno microondas al 80% del nivel de potencia. Los datos son valores medios de mediciones duplicadas.

### Ejemplo 2

Este ejemplo ilustra la preparación de un producto similar al queso cremoso basado en proteína de soja. Se usó el siguiente procedimiento.

- (1) Mezclar 1,362 kg de proteína de soja (Supro 670, Protein Technology International, St Louis), 12,7 kg de agua caliente (desde aproximadamente 140 hasta aproximadamente 150°F [desde aproximadamente 60,0 hasta aproximadamente 65,6°C]) y 4,1 kg de grasa láctea deshidratada fundida;
- (2) Homogeneizar la mezcla con un homogeneizador de dos etapas (primera etapa a 4000 psi [27,58 MPa] y una segunda etapa a 500 psi [3,45 MPa]);
- (3) Calentar la mezcla homogeneizada hasta 180°F [82,2°C] y mantenerla durante 20 minutos;
- (4) Añadir 100,0 g de ácido láctico (88%) a la mezcla calentada para ajustar el pH por debajo de 5,0;
- (5) Añadir 30 g de saborizante de queso cremoso y mezclar;
- (6) Dividir el resultado en tres porciones;
- (7) Añadir 33,3 g de NaCl a la primera porción para formar la mezcla A, y mezclar;
- (8) Añadir 33,3 g de NaCl y 15,1 g de goma garrofín a la primera porción para formar la mezcla B, y mezclar;
- (9) Añadir 33,3 g de NaCl y 15,1 g de goma carragenina a la primera porción para formar la mezcla C, y mezclar;
- (10) Homogeneizar cada una de las muestras A, B, y C usando un homogeneizador de dos etapas (la primera etapa a 5000 psi [34,7 MPa] y la segunda etapa a 500 psi [3,45 MPa]);
- (11) Envasar en caliente las muestras homogeneizadas en vasos y sellar; y
- (12) Almacenar las muestras envasadas en caliente a 40°F [4,4°C].

Los detalles de la preparación de las muestras A, B y C se resumen en la Tabla 3 siguiente.

## ES 2 273 785 T3

TABLA 3

*Diseño experimental*

|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 5  | Ingrediente  | Cantidad  |
|    | SPI (Aislado de proteína de soja)                                  | 1,362 kg  |
| 10 | Grasa láctea deshidratada  | 4,086 kg  |
|    | Agua caliente (aproximadamente a 160°F [aproximadamente a 71,1°C]) | 12,172 kg |
|    | Ácido láctico (88%)  | 100 g     |
| 15 | Saborizante  | 30 g      |

|    |                  |           |           |           |
|----|------------------|-----------|-----------|-----------|
| 20 | Ingrediente      | Muestra A | Muestra B | Muestra C |
|    | Sal (NaCl)       | 33,3 g    | 33,3 g    | 33,3 g    |
| 25 | Goma garrofín    | -         | -         | 15,1 g    |
|    | Goma carragenina | -         | 15,1 g    | -         |

30 Los resultados se resumen en la Tabla 4. En conjunto, se obtuvieron unos productos excelentes. Aunque estos productos contenían un 100 por ciento de proteínas de soja (sin proteína láctea alguna), tenían texturas suaves de queso cremoso. Al nivel de proteína diseñado, (fórmula objetivo: 6,3 por ciento de proteína de soja, 22,5 por ciento de grasa, 68 por ciento de humedad), las viscosidades en frío de cada muestra estaban por encima de los 1500 Pa. Se espera que el incremento del nivel de proteínas de soja totales proporcione productos más firmes. La adición de gomas no afectó significativamente la viscosidad; sin embargo, sí que incrementó la suavidad y la sinéresis se redujo sustancialmente. 35 Incluso sin la adición de colorante alguno, el color global es aceptable. Los resultados de una evaluación organoléptica por parte de un grupo informal indicó una ausencia de sabor a legumbre significativo, una textura suave (especialmente en la muestra C que usaba goma garrofín), y ningún regusto o sabor anormal.

40 La sinéresis de todos los prototipos producidos fue muy baja, indicando un sistema estable bien establecido. Incluso sin la adición de goma, la velocidad de sinéresis fue de sólo aproximadamente el 2,4 por ciento durante una incubación de cinco horas a temperatura ambiente. Con la adición de la goma garrofín, la velocidad de sinéresis fue esencialmente del 0 por ciento después de cinco horas a temperatura ambiente, indicando una excelente estabilidad textural. En la Tabla 4 siguiente se proporciona un resumen de las propiedades de las tres muestras.

45

TABLA 4

*Efecto de la goma añadida sobre la textura del producto\**

50

|    |                                     |           |           |           |
|----|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 55 | Muestras                            | Muestra A | Muestra B | Muestra C |
|    | Humedad (%)                         | 68,2      | 67,5      | 67,7      |
|    | pH                                  | 4,68      | 4,72      | 4,71      |
|    | Viscosidad en frío (Pa)             | 1645      | 1710      | 1667      |
| 60 | Sinéresis (5 horas a 77°F [25,0°C]) | 2,4%      | 0,4%      | 0,0%      |

\* La humedad de las muestras se determinó mediante el ensayo en horno microondas al 80% del nivel de potencia. Los datos son valores medios de mediciones por triplicado.

65

# ES 2 273 785 T3

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para preparar un producto similar al queso cremoso, comprendiendo el procedimiento:

- 5           mezclar una proteína que no es caseína, una grasa y agua para formar una mezcla;
- someter la mezcla a una primera homogeneización para formar un sistema de emulsión estabilizada por matriz proteica;
- 10           calentar el sistema de emulsión estabilizado por matriz proteica hasta una temperatura y durante un tiempo efectivo para desnaturalizar las proteínas, para formar una emulsión estabilizada por matriz proteica desnaturalizada;
- 15           ajustar el pH de la emulsión estabilizada por matriz proteica desnaturalizada a desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 6;
- someter la emulsión con el pH ajustado a una segunda homogeneización para formar el producto similar al queso cremoso; y
- 20           envasar el producto similar al queso cremoso.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde el sistema de emulsión estabilizada por matriz proteica se calienta hasta una temperatura de desde aproximadamente 155 hasta aproximadamente 195°F [desde aproximadamente 68,3 hasta aproximadamente 90,6°C] durante desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 80 minutos.

25           3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó reivindicación 2, en donde la primera homogeneización se realiza en un homogeneizador de dos etapas, en donde la primera etapa transcurre a desde aproximadamente 1000 hasta aproximadamente 5000 psi [desde aproximadamente 6,89 hasta aproximadamente 34,47 MPa] y en donde una segunda etapa transcurre a desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 psi [desde aproximadamente 2,07 hasta aproximadamente 6,89 MPa].

35           4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la segunda homogeneización se realiza en un homogeneizador de dos etapas, en donde la primera etapa transcurre a una presión de desde aproximadamente 1500 hasta aproximadamente 6000 psi [desde aproximadamente 10,34 hasta aproximadamente 41,37 MPa], y en donde una segunda etapa transcurre a una presión de aproximadamente 300 a 1000 psi [desde aproximadamente 2,07 hasta aproximadamente 6,89 MPa].

40           5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la proteína que no es caseína es proteína de la soja, proteína del suero, proteína de legumbres, proteína del huevo, proteína animal, o una mezcla de las mismas.

6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el producto similar al queso cremoso contiene desde aproximadamente el 0,01 hasta aproximadamente el 2 por ciento en goma.

45           7. Procedimiento según la reivindicación 7, en donde la goma es la goma garrofín, la goma carragenina, la goma xantana, el alginato sódico, o la carboximetilcelulosa.

50           8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la proteína que no es caseína es proteína del suero.

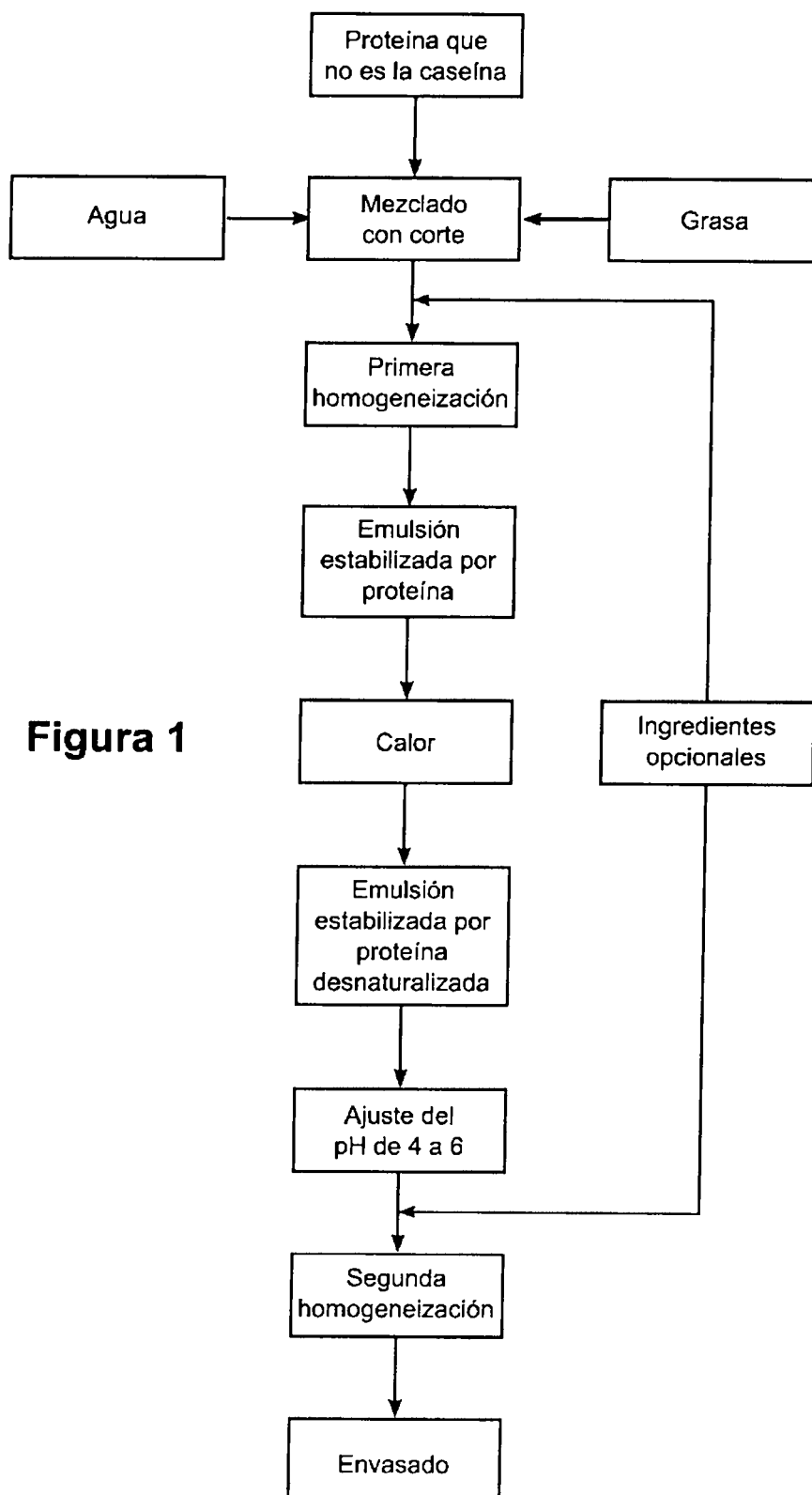
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la proteína que no es caseína es proteína de la soja.

55           10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la proteína que no es caseína es una mezcla de proteína de la soja y proteína del suero.

11. Procedimiento según la reivindicación 1 ó reivindicación 10, en donde la proteína de soja es aislado de proteína de soja.

60

65



**Figura 1**