

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 628**

51 Int. Cl.:

A23C 19/076 (2006.01)

A23C 21/06 (2006.01)

A23C 21/10 (2006.01)

A23C 9/152 (2006.01)

A23C 9/154 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2016 PCT/EP2016/070020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017 WO17032817**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2016 E 16759720 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.09.2021 EP 3349590**

54 Título: **Requesón sin estabilizadores, líquido lácteo espesado adecuado para su producción y métodos relacionados**

30 Prioridad:

24.08.2015 EP 15182245

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

08.03.2022

73 Titular/es:

ARLA FOODS AMBA (100.0%)

**Sønderhøj 14
8260 Viby J, DK**

72 Inventor/es:

**ANDERSEN, CLAUS y
PEDERSEN, KENNETH TWISTTMANN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 898 628 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

Requesón sin estabilizadores, líquido lácteo espesado adecuado para su producción y métodos relacionados

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un requesón sin estabilizadores, a un líquido lácteo espesado sin estabilizadores que es adecuado como aderezo para el requesón y a métodos de producción tanto del líquido lácteo espesado como del requesón.

10

Antecedentes

Los productos de requesón (queso *cottage*) se conocen desde hace mucho tiempo y tradicionalmente se han producido formando partículas de cuajada escurrida y mezclando las partículas de cuajada con un aderezo que consiste en nata o una mezcla de leche y nata.

15

El documento GB 2 190 273A describe la técnica de la producción de requesón y da a conocer un nuevo método para estabilizar aderezos de requesón de bajo contenido en grasa que tiene como objetivo evitar el uso de goma guar, goma xantana y otros estabilizadores de hidratos de carbono. El documento GB 2 190 273A propone usar una combinación de leche, suero lácteo ácido y concentrado de proteína de suero lácteo no desnaturalizado para producir un aderezo ácido para el requesón y observa un aumento de viscosidades cuando se usan cantidades considerables de proteína de suero lácteo. Sin embargo, el documento GB 2 190 273A ni da a conocer el uso de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido ni un método para producir aderezos de requesón de pH casi neutro.

20

25

Fain *et al* (Cottage Cheese Whey Derivatives as Ingredients of Cottage Cheese Creaming Mixes, Journal of dairy science, vol. 63, n.º 6, 1 de junio de 1980, páginas 905-911) dan a conocer aderezos de requesón que comprenden nata, un estabilizador de hidratos de carbono (que contiene gomas vegetales, sacarosa, carragenanos y sal) y:

30

- suero lácteo de requesón concentrado mediante UF,
- suero lácteo de requesón hidrolizado con lactosa, de pH neutralizado, o

35

- suero lácteo de requesón evaporado a vacío.

Sin embargo, Fain *et al* no dan a conocer ningún detalle relacionado con la presencia o no presencia de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en las mezclas para formación de nata.

40

El documento US 2007/134396A1 da a conocer un método para modificar el suero lácteo y, en particular, un método para someter a tratamiento térmico el suero lácteo a bajas concentraciones de proteína y dentro de un intervalo de pH predeterminado. El documento US 2007/134396A1 describe además un queso procesado, y en particular un queso procesado con bajos niveles de proteína caseína y alta humedad que usa el suero lácteo modificado térmicamente para mantener la firmeza deseada del queso. El suero lácteo modificado se prepara sometiendo a tratamiento térmico suero lácteo que tiene una concentración de proteína de desde aproximadamente el 4 hasta aproximadamente el 7,5 por ciento y un pH de desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 7,6 a, por ejemplo, 82°C. El suero lácteo modificado se concentra posteriormente y se usa en la receta del queso procesado. Sin embargo, el documento US 2007/134396A1 no da a conocer un líquido de tipo aderezo de requesón espesado ni un producto de requesón.

45

50

El documento US 2005/142251 A1 da a conocer un producto de queso crema preparado usando una grasa comestible y proteína de suero lácteo polimerizada como fuente de proteína, obtenible a partir de un concentrado de proteína de suero lácteo. La proteína de suero lácteo polimerizada del documento US 2005/142251 A1 se produce mediante:

55

- preparar una suspensión acuosa que tiene una concentración de proteína de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 20 por ciento de agua y un concentrado de proteína de suero lácteo;
- ajustar el pH de la suspensión acuosa, si es necesario, a un pH de aproximadamente 7 a aproximadamente 9; y
- calentar la suspensión acuosa en una única etapa de tratamiento térmico hasta una temperatura de aproximadamente 70 a aproximadamente 95°C durante un tiempo suficiente para obtener una proteína de suero lácteo polimerizada que tiene de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 85 por ciento de reticulación por disulfuro.

60

65

El documento US 3 117 870 da a conocer un procedimiento mejorado para la fabricación de requesón que tiene una mayor vida útil, que comprende las etapas de:

- 5 • someter la leche a un tratamiento a alta temperatura para efectuar una desnaturalización de al menos aproximadamente el 40 por ciento de su proteína sérica,
- ajustar la leche para formar cuajada de requesón y suero lácteo,
- 10 • cortar la cuajada a una acidez de entre aproximadamente el 0,40 por ciento y aproximadamente el 0,44 por ciento, y después de eso
- someter la cuajada a un tratamiento térmico que es equivalente a un tratamiento térmico a una temperatura de aproximadamente 130°F durante al menos aproximadamente 45 minutos, y
- 15 • envasar dicha cuajada en recipientes mientras se mantiene dicha cuajada a una temperatura de al menos 130°F.

Sumario de la invención

20 Los presentes inventores han descubierto que es problemático y difícil producir aderezos de requesón sometidos a tratamiento térmico, de bajo contenido en grasa y con pH casi neutro basándose en las enseñanzas de la técnica anterior, particularmente si debe reducirse o incluso evitarse el uso de estabilizadores basados en hidratos de carbono.

25 Sin embargo, los inventores han descubierto que, sorprendentemente, tales aderezos sometidos a tratamiento térmico pueden prepararse usando agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido para la producción de líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico y provocando el espesamiento mediante la adición de sal(es) de cloruro en lugar de acidificación. Se ha descubierto que estos aderezos proporcionan una sensación en boca agradable y viscosa sólo con un nivel muy bajo o incluso sin granulosis detectable, a pesar del hecho de que los líquidos se han expuesto a un tratamiento térmico significativo.

30 Por tanto, un aspecto de la invención se refiere a un método de producción de un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico que comprende sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ añadida y que tiene un pH en el intervalo de 6-8 a 20°C y una viscosidad en el intervalo de 20*10⁻³ - 400*10⁻³ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medida según el ejemplo 1.9, comprendiendo el método las etapas de:

35 a) proporcionar una base láctea líquida que comprende grasa de la leche, proteína de la leche y agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido, teniendo dicha base láctea un pH en el intervalo de 6-8, y conteniendo dicha base láctea el 0,2-3% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido,

40 b) opcionalmente, homogeneizar la base láctea,

45 c) someter a tratamiento térmico la base láctea a una temperatura de al menos 70°C durante un tiempo suficiente para obtener una reducción en al menos un factor de 10⁵ en el número de unidades formadoras de colonias de la base láctea, y

50 d) enfriar la base láctea como máximo hasta 10°C, obteniéndose de ese modo el líquido lácteo espesado,

55 comprendiendo además dicho método añadir sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ a la base láctea antes y/o después del tratamiento térmico de la etapa c) en una cantidad suficiente para obtener una cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺ del líquido lácteo espesado en el intervalo del 0,1-3% (p/p).

60 Sin embargo, un aspecto de la invención se refiere a un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico que comprende sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ y que no comprende sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p), en el que dicho líquido lácteo espesado:

- 65 • tiene un pH en el intervalo de 6-8,
- tiene una viscosidad en el intervalo de 20*10⁻³ - 400*10⁻³ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medida según el ejemplo 1.9, y

- que comprende una cantidad total de Na⁺, K⁺, Ca²⁺ y Cl⁻ en el intervalo del 0,4-3,8% (p/p), y
- puede obtenerse mediante el método según la reivindicación 1 adjunta.

5

Un aspecto adicional de la invención se refiere a un método de producción de un requesón que no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono, comprendiendo el método las etapas de:

10

i) proporcionar partículas de cuajada escurrida,

ii) preparar un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico usando un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 adjuntas o proporcionar el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 10-12 adjuntas, y

15

iii) mezclar las partículas de cuajada escurrida con el líquido lácteo espesado de modo que el requesón final comprenda al menos el 30% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico.

Otro aspecto de la invención se refiere a un requesón que no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono, comprendiendo el requesón:

20

– al menos el 30% (p/p) de partículas de cuajada escurrida, y

– al menos el 30% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 10-12 adjuntas.

25

Breve descripción de la figura

La figura 1 muestra una ilustración esquemática de una realización del método de producción del líquido lácteo espesado de la invención.

30

La figura 2 muestra una ilustración esquemática de una realización del método de producción del requesón de la invención.

Las figuras 3a y 3b muestran un ejemplo de un líquido espesado que tiene un alto nivel de granulosis que se obtiene normalmente cuando se usa concentrado de proteína de suero lácteo nativo para generar viscosidad (figura 3a), y un líquido espesado suave y agradable que es característico de la presente invención (figura 3b).

35

Descripción detallada de la invención

Por tanto, un aspecto de la invención se refiere a un método de producción de un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico que comprende sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ añadida y que tiene un pH en el intervalo de 6-8 a 20°C y una viscosidad en el intervalo de 20*10⁻³ - 400*10⁻³ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medida según el ejemplo 1.9, comprendiendo el método las etapas de:

45

a) proporcionar una base láctea líquida que comprende grasa de la leche, proteína de la leche y agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido, teniendo dicha base láctea un pH en el intervalo de 6-8, y conteniendo dicha base láctea el 0,2-3% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido,

50

b) opcionalmente, homogeneizar la base láctea,

c) someter a tratamiento térmico la base láctea a una temperatura de al menos 70°C durante un tiempo suficiente para obtener una reducción en al menos un factor de 10⁵ en el número de unidades formadoras de colonias de la base láctea, y

55

d) enfriar la base láctea como máximo hasta 10°C,

obteniéndose de ese modo el líquido lácteo espesado,

60

comprendiendo además dicho método añadir sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ a la base láctea antes y/o después del tratamiento térmico de la etapa c) en una cantidad suficiente para obtener una cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺ del líquido lácteo espesado en el intervalo del 0,1-3% (p/p).

65

En el contexto de la presente invención, el término “líquido lácteo espesado” se refiere a una suspensión o un líquido acuoso, cuyos sólidos se derivan principalmente de la leche o productos relacionados con la leche. El

líquido lácteo espesado tiene normalmente un aspecto blanco lechoso, pero es más espeso y tiene una consistencia más viscosa que la leche entera. El líquido lácteo espesado tiene un pH en el intervalo de 5,0-8, y preferiblemente en el intervalo de pH de 6-8.

5 Tal como se mencionó, la etapa a) implica la provisión de una base láctea líquida que comprende grasa de la leche, proteína de la leche y agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido, teniendo dicha base láctea un pH en el intervalo de 6-8.

10 En el contexto de la presente invención, los términos “base láctea líquida” y “base láctea” se usan indistintamente.

15 La base láctea líquida contiene al menos el 0,2% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. Preferiblemente, la base láctea contiene al menos el 0,4% (p/p). Incluso más preferiblemente, la base láctea contiene al menos el 0,6% (p/p), tal como por ejemplo al menos el 0,8% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.

20 En el contexto de la presente invención, el término “agregado de proteína de suero lácteo gelificable con ácido” se refiere a agregados de proteínas de suero lácteo desnaturalizadas, agregados que son capaces de formar geles resistentes (mucho más resistentes que la proteína de suero lácteo nativa) durante la acidificación a pH 4,6 y agregados que tienen normalmente formas lineales, vermiformes, ramificadas o similares a una cadena y tienen normalmente un tamaño submicrométrico. Los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido pueden prepararse mediante desnaturalización térmica de una disolución de proteína de suero lácteo desmineralizada que tiene un pH en el intervalo de 6-8 a una temperatura de al menos 68°C durante como máximo 60 minutos con o sin fuerzas de cizallamiento que actúan sobre la proteína de suero lácteo durante la desnaturalización.

25 Las fuentes de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido pueden producirse mediante desnaturalización térmica de la proteína de suero lácteo disuelta en el intervalo del 1-5% (p/p) y con un nivel reducido de calcio. Pueden hallarse ejemplos de la producción de fuentes de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en los documentos US 5.217.741, US 2008/305235A1 y en el documento WO07110411 (denominados agregados lineales).

30 La concentración de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido se cuantifica según el ejemplo 1.1.

35 En el contexto de la presente invención, el término “proteína de suero lácteo” se refiere a las proteínas que están presentes en la fase de suero lácteo de o bien leche o bien leche coagulada. Las proteínas de la fase de suero de la leche también se denominan a veces proteínas de suero lácteo de la leche o suero lácteo ideal. Cuando se usa en el presente documento, el término “proteína de suero lácteo” abarca tanto las proteínas de suero lácteo nativas como la proteína de suero lácteo en forma desnaturalizada y/o agregada.

40 En el contexto de la presente invención, la expresión “Y y/o X” significa “Y” o “X” o “Y X”. En la misma línea lógica, la expresión “n₁, n₂, ..., n_{i-1}, y/o n_i” significa “n₁” o “n₂” o ... o “n_{i-1}” o “n_i” o cualquier combinación de los componentes: n₁, n₂, ..., n_{i-1} y n_i.

45 En el contexto de la presente invención, el término “suero lácteo” se refiere a la composición líquida que queda cuando se ha retirado la caseína de la leche. La caseína puede retirarse, por ejemplo mediante microfiltración proporcionando un permeado líquido que está libre o esencialmente libre de caseína micelar pero que contiene las proteínas de suero lácteo nativas. Este permeado líquido se denomina a veces suero lácteo ideal, suero o suero de la leche.

50 Alternativamente, la caseína puede retirarse de la leche poniendo en contacto una composición de leche con la enzima de cuajo, que escinde la kappa-caseína en para-kappa-caseína y el péptido caseinomacropéptido (CMP), desestabilizando de ese modo las micelas de caseína y provocando que precipite la caseína. El líquido que rodea a la caseína precipitada con cuajo se denomina a menudo suero lácteo dulce y contiene CMP además de las proteínas de suero lácteo que se encuentran normalmente en la leche.

55 La caseína también puede retirarse de la leche mediante precipitación con ácido, es decir, reduciendo el pH de la leche por debajo de 4,6, que es el punto isoelectrico de la caseína y que hace que las micelas de caseína se disgreguen y precipiten. El líquido que rodea la caseína precipitada con ácido se denomina a menudo suero lácteo ácido o suero lácteo de caseína y no contiene CMP.

60 La base láctea líquida contiene en el intervalo del 0,2-3% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. Preferiblemente, la base láctea contiene en el intervalo del 0,4-3% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. Incluso más preferiblemente, la base láctea contiene en el intervalo del 0,6-2% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido, tal como por ejemplo

en el intervalo del 0,8-1,5% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.

5 Alternativamente, la base láctea líquida puede contener en el intervalo del 0,2-2,0% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. Preferiblemente, la base láctea contiene en el intervalo del 0,4-1,7% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. Incluso más preferiblemente, la base láctea contiene en el intervalo del 0,5-1,5% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. En algunas realizaciones preferidas de la invención, la base láctea líquida contiene en el intervalo del 0,6-1,4% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.

10 Se prefiere particularmente que la base láctea líquida, y preferiblemente también el líquido lácteo espesado obtenido, no contenga sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono. Los estabilizadores basados en hidratos de carbono son normalmente polímeros basados en hidratos de carbono que provocan espesamiento o incluso formación de gel cuando se añaden a un líquido acuoso.

15 Ejemplos de tales estabilizadores basados en hidratos de carbono son, por ejemplo, almidón, goma garrofin, goma guar, alginatos, celulosa, goma xantana, carboximetilcelulosa, celulosa microcristalina, carragenanos, pectinas, inulina, mezclas de los mismos y derivados de los mismos.

20 En el contexto de la presente invención, el término “sustancialmente sin estabilizadores basados en hidratos de carbono” significa que la cantidad total de “estabilizadores basados en hidratos de carbono” es como máximo del 0,2% (p/p), preferiblemente como máximo del 0,05% (p/p), e incluso más preferiblemente como máximo del 0,01% (p/p). Se prefiere especialmente que no se usen en absoluto estabilizadores basados en hidratos de carbono. En este caso, tanto la base láctea líquida como el líquido lácteo espesado estarán libres de estabilizadores basados en hidratos de carbono.

25 La leche, la proteína de la leche y/o la proteína de suero lácteo usada en la presente invención se derivan preferiblemente de leche de mamíferos, e incluso más preferiblemente de leche de rumiantes, tal como por ejemplo leche de vaca, oveja, cabra, búfala, camella, llama, yegua y/o cierva. En algunas realizaciones preferidas de la invención, todos los ingredientes relacionados con lácteos se derivan de leche bovina.

30 En el contexto de la presente invención, el término “proteína de la leche” se refiere a la proteína que se encuentra en la leche y/o derivable de la leche. El término proteína de la leche abarca por ejemplo caseínas, caseinatos y proteínas de suero lácteo, tanto en forma nativa como en forma modificada (por ejemplo, desnaturalizada o glicosilada). Preferiblemente, las caseínas están presentes en la base láctea líquida en su forma micelar.

35 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la proteína de la leche contiene al menos el 30% (p/p) de caseína micelar en relación con la cantidad total de proteína de la base láctea líquida, preferiblemente al menos el 50% (p/p) e incluso más preferiblemente al menos el 70% (p/p).

40 Por ejemplo, la proteína de la leche puede contener al menos 80% (p/p) de caseína micelar en relación con la cantidad total de proteína de la base láctea líquida, tal como mínimo al menos el 90% (p/p) e incluso más preferiblemente al menos el 95% (p/p) de caseína micelar en relación con la cantidad total de proteína de la base láctea líquida.

45 Son fuentes adecuadas de proteína de la leche, por ejemplo leche líquida o leche en polvo, concentrado de proteína de suero lácteo no desnaturalizado, proteína de suero lácteo microparticulada, concentrado de proteína de la leche, aislado de caseína micelar, y combinaciones de los mismos.

50 La base láctea líquida puede contener una variedad de concentraciones de proteína de la leche.

55 En algunas aplicaciones con alto contenido de proteína, se prefiere que la base láctea comprenda al menos el 5% (p/p) de proteína de la leche, preferiblemente al menos el 7% (p/p) de proteína de la leche e incluso más preferiblemente al menos el 10% (p/p) de proteína de la leche.

Por ejemplo, la base láctea puede comprender en el intervalo del 5-20% (p/p) de proteína de la leche, por ejemplo en el intervalo del 7-15% (p/p) de proteína de la leche o, por ejemplo, en el intervalo del 8-12% (p/p) de proteína de la leche.

60 Alternativamente, puede ser interesante reducir el contenido de proteína del líquido lácteo espesado final. Por tanto, en algunas realizaciones preferidas de la invención, la base láctea comprende como máximo el 8% (p/p) de proteína de la leche, preferiblemente como máximo el 6% (p/p) de proteína de la leche e incluso más preferiblemente como máximo el 5% (p/p) de proteína de la leche.

65 Por ejemplo, la base láctea puede comprender en el intervalo del 1-8% (p/p) de proteína de la leche, preferiblemente en el intervalo del 2-6% (p/p) de proteína de la leche, e incluso más preferiblemente en el

intervalo del 3-5% (p/p) de proteína de la leche.

Los presentes inventores han descubierto que la reducción de la cantidad de proteínas de suero lácteo nativas en la base láctea líquida reduce el riesgo de formación de granulosidad en el líquido lácteo espesado.

5

En algunas realizaciones preferidas de la invención, la base láctea líquida comprende una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos como máximo del 3,0% (p/p). Preferiblemente, la base láctea líquida comprende una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos como máximo del 2,5% (p/p). Incluso más preferiblemente, la base láctea líquida comprende una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos como máximo del 2,0% (p/p). En otras realizaciones preferidas de la invención, la base láctea líquida comprende una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos como máximo del 1,5% (p/p).

10

Por ejemplo, la base láctea líquida puede comprender una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos en el intervalo del 0-3,0% (p/p). Preferiblemente, la base láctea líquida comprende una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos en el intervalo del 0,2-2,5% (p/p). Incluso más preferiblemente, la base láctea líquida comprende una cantidad total de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos en el intervalo del 0,5-2,0% (p/p).

15

20

Las cantidades de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos se determinan según el ejemplo 1.2.

Además, la base láctea líquida contiene normalmente los hidratos de carbono, por ejemplo lactosa, y minerales que se encuentran en los productos lácteos. El contenido de hidratos de carbono de la base láctea líquida es normalmente como máximo del 10% (p/p), preferiblemente como máximo del 5% (p/p) e incluso más preferiblemente como máximo del 2% (p/p). Para aplicaciones de bajo contenido en hidratos de carbono pueden ser útiles incluso menores contenidos de hidratos de carbono, por lo que el contenido de hidratos de carbono de la base láctea líquida puede ser, por ejemplo, como máximo del 1% (p/p), preferiblemente como máximo del 0,1% (p/p) e incluso más preferiblemente como máximo del 0,01% (p/p).

25

Para aplicaciones de bajo contenido en lactosa o sin lactosa, el contenido de lactosa de la base láctea líquida puede ser, por ejemplo, como máximo del 1% (p/p), preferiblemente como máximo del 0,1% (p/p) e incluso más preferiblemente como máximo del 0,01% (p/p).

30

La base láctea líquida de la etapa a) puede proporcionarse de muchas maneras diferentes.

35

En algunas realizaciones preferidas de la invención, se proporciona la base láctea mezclando leche, y opcionalmente también nata, con un polvo que comprende los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.

40

El polvo o la suspensión líquida que comprende los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido es normalmente proteína de suero lácteo en polvo modificada y normalmente no contiene caseína. Alternativamente, la fuente de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido puede ser una suspensión líquida de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.

45

Por tanto, puede proporcionarse la base láctea alternativamente mezclando leche, y opcionalmente también nata, con una suspensión líquida que comprende los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.

Cuando se usan uno o más ingredientes en polvo para la preparación de la base láctea líquida, normalmente se prefiere mezclar los ingredientes en polvo meticulosamente en el líquido (por ejemplo, agua o leche) y posteriormente permitir que el ingrediente se hidrate y se hinche. La mezcla de ingrediente(s) en polvo y líquido normalmente se permite que se hinche durante al menos 0,5 horas y normalmente a una temperatura como máximo de 10°C. Preferiblemente, la duración del hinchamiento es de al menos 1 hora y tiene lugar a aprox. 5°C.

50

En otras realizaciones preferidas de la invención, se proporciona la base láctea mezclando leche en polvo, y opcionalmente también nata o nata en polvo, con un líquido acuoso que comprende los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido. Es posible homogeneizar el líquido acuoso que comprende los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido antes del mezclado con la leche en polvo y omitir la homogeneización de la etapa b).

55

60

En otras realizaciones de la invención, se proporciona la base láctea mezclando leche en polvo, polvo que comprende los agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido y opcionalmente también nata en polvo, con agua.

65

La base láctea contiene normalmente grasa, y en algunas realizaciones de la invención comprende como máximo el 35% (p/p) de grasa, preferiblemente como máximo el 15% (p/p) de grasa e incluso más

preferiblemente como máximo el 10% (p/p) grasa.

5 En el presente contexto, el término "grasa" se refiere a la cantidad total de grasa del producto alimenticio en cuestión, que puede extraerse según el principio de Rose-Gottlieb en el que una disolución etanólica amoniacal de la muestra de prueba se extrae con dietil éter y éter de petróleo, donde luego se eliminan los disolventes por destilación o evaporación y finalmente se determina la masa de sustancias extraídas. Por tanto, el término "grasa" incluye, pero no se limita a, tri, di y monoglicéridos, ácidos grasos libres, fosfolípidos, colesterol y ésteres de colesterol.

10 Se prefieren a menudo las variantes de bajo contenido en grasa del líquido lácteo espesado, por lo que en algunas realizaciones preferidas de la invención la base láctea líquida comprende como máximo el 6% (p/p) de grasa, preferiblemente como máximo el 4% (p/p) de grasa e incluso más preferiblemente como máximo el 2% (p/p) de grasa.

15 La grasa de la base láctea líquida comprende normalmente al menos cierta cantidad de grasa de la leche pero puede comprender adicionalmente grasa vegetal.

20 En algunas realizaciones, la base láctea líquida comprende grasa de la leche y grasa vegetal en una razón en peso en el intervalo de 5:95-95:5, tal como por ejemplo en el intervalo de 10:90-90:10, o en el intervalo de 30:70-70:30.

Sin embargo, se prefiere a menudo que la grasa de la base láctea líquida consista esencialmente en grasa de la leche.

25 La expresión "consiste esencialmente en" significa que el objeto, método o etapa del método en cuestión se limita a las características o etapas del procedimiento mencionadas específicamente y a aquellas que no afectan materialmente a las características básicas y novedosas de la invención. El término "consiste esencialmente en" también abarca la realización en la que el objeto, método o etapa del método en cuestión consiste en las características o etapas del procedimiento mencionadas específicamente.

30 Por tanto, en algunas realizaciones preferidas de la invención, la grasa de la base láctea comprende, o incluso consiste esencialmente en, grasa de la leche.

35 En el contexto de la presente invención, el término "grasa de la leche" se refiere a los lípidos que pueden separarse de la leche de rumiantes, por ejemplo leche bovina, incluyendo por ejemplo triglicéridos, fosfolípidos y otras especies lipídicas.

40 Se prefiere particularmente que una parte sustancial de la grasa de la leche esté presente en forma de glóbulos de grasa de la leche, por ejemplo en forma nativa o en forma homogeneizada. Por ejemplo, puede estar presente al menos el 70% (p/p) de la grasa de la leche en forma de glóbulos de grasa de la leche. Preferiblemente, está presente al menos el 90% (p/p) de la grasa de la leche en forma de glóbulos de grasa de la leche. Incluso más preferiblemente, está presente al menos el 95% (p/p) de la grasa de la leche en forma de glóbulos de grasa de la leche, tal como por ejemplo sustancialmente la totalidad de la grasa de la leche.

45 Si la grasa de la base láctea líquida contiene principalmente grasa de la leche, se prefiere a menudo que al menos el 90% (p/p) de la grasa sean glóbulos de grasa de la leche. Preferiblemente, al menos el 95% (p/p) de la grasa pueden ser glóbulos de grasa de la leche. Incluso más preferiblemente, al menos el 95% (p/p) de la grasa pueden ser glóbulos de grasa de la leche, tal como por ejemplo sustancialmente la totalidad de la grasa.

50 La presente invención es muy útil para la preparación de productos alimenticios que tienen una razón de proteína con respecto a grasa relativamente alta. En algunas realizaciones preferidas de la invención, la base láctea tiene una razón en peso entre proteína y grasa de al menos 1, preferiblemente al menos 1,5 e incluso más preferiblemente al menos 2, tal como al menos 3.

55 Pueden preferirse razones incluso mayores para preparaciones de bajo contenido en grasa. Por tanto, la base láctea puede tener, por ejemplo, una razón en peso entre proteína y grasa de al menos 5, preferiblemente al menos 10 e incluso más preferiblemente al menos 30, tal como al menos 50.

60 Por ejemplo, la base láctea puede tener una razón en peso entre proteína y grasa en el intervalo de 1-100, por ejemplo en el intervalo de 1,5-50, tal como por ejemplo en el intervalo de 2-30 o, por ejemplo, en el intervalo de 3-20.

65 Este contenido de sólidos de la base láctea líquida depende de la composición exacta de la base láctea, sin embargo, está normalmente en el intervalo del 10-40% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 12-30% (p/p) e incluso más preferiblemente en el intervalo del 14-25% (p/p).

El pH de la base láctea líquida está en el intervalo de pH 6-8. Preferiblemente, el pH de la base láctea líquida está en el intervalo de 6,0-8,0. Incluso más preferiblemente, el pH de la base láctea líquida está en el intervalo de 6,5-8,0. Incluso más preferiblemente, el pH de la base láctea líquida está en el intervalo de 6,5-7,5. Los valores de pH se miden a 20°C a menos que se indique de otro modo.

5 Etapa b) El método de producción del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprende además una etapa b) de homogeneizar opcionalmente la base láctea líquida. En algunas realizaciones preferidas de la invención, el método comprende la etapa b). Sin embargo, en algunas realizaciones de la invención, el método no contiene la etapa b).

10 La homogeneización de la etapa b) se prefiere particularmente si la base láctea líquida contiene glóbulos de grasa de la leche cuyo tamaño debe reducirse para aumentar la viscosidad y/o cremosidad de la base láctea líquida, o si la base láctea líquida contiene ingredientes en polvo que podrían beneficiarse de una etapa de homogeneización.

15 La homogeneización de la etapa b) puede implicar uno o más etapas de homogeneización. En algunas realizaciones preferidas de la invención, la homogeneización implica al menos una etapa de homogeneización con válvula que emplea una disminución de presión de al menos 150 bar, preferiblemente al menos 180 bar, e incluso más preferiblemente al menos 200 bar. La homogeneización con válvula puede implementarse, por ejemplo, como una homogeneización de una sola etapa o una homogeneización de dos etapas.

20 En la etapa c) la base láctea líquida se somete a tratamiento térmico a una temperatura de al menos 70°C durante un tiempo suficiente para obtener una reducción en al menos un factor de 10^5 del número de unidades formadoras de colonias (UFC) de la base láctea líquida. Esta reducción de UFC puede lograrse, por ejemplo, calentando la base láctea líquida hasta 72°C con un tiempo de mantenimiento de 15 segundos.

25 La determinación de la reducción de UFC se realiza según el método convencional nacional F23 del NHS (fecha de emisión 03/05/05; n.º de ref. F23i1.4) usando *Escherichia coli* NCTC 9001 como el microorganismo cuyo número va a reducirse.

30 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la base láctea líquida se somete a tratamiento térmico a una temperatura de al menos 70°C durante un tiempo suficiente para obtener una reducción en al menos un factor de 10^6 del número de UFC de la base láctea líquida, tal como por ejemplo una reducción en al menos un factor de 10^7 en el número de UFC o, por ejemplo, una reducción en al menos un factor de 10^8 del número de UFC.

35 Además de destruir microorganismos, el tratamiento térmico también puede usarse para desnaturalizar la proteína de suero lácteo nativa presente en la base láctea líquida, lo que normalmente proporciona un ligero aumento de la viscosidad de la base láctea líquida sometida a tratamiento térmico.

40 En algunas realizaciones de la invención, la base láctea líquida se somete a tratamiento térmico a una temperatura de al menos 80°C con un tiempo de mantenimiento de al menos 2 minutos, preferiblemente al menos 5 minutos, e incluso más preferiblemente al menos 10 minutos. Por ejemplo, la base láctea líquida puede someterse a tratamiento térmico a una temperatura en el intervalo de 80-95°C con un tiempo de mantenimiento de al menos 2 minutos, preferiblemente al menos 5 minutos, e incluso más preferiblemente al menos 10 minutos.

45 En algunas realizaciones de la invención, la base láctea líquida se somete a tratamiento térmico a una temperatura de al menos 90°C con un tiempo de mantenimiento de al menos 1 minuto, preferiblemente al menos 2 minutos, e incluso más preferiblemente al menos 5 minutos. Por ejemplo, la base láctea líquida puede someterse a tratamiento térmico a una temperatura en el intervalo de 90-100°C con un tiempo de mantenimiento de al menos 1 minuto, preferiblemente al menos 2 minutos, e incluso más preferiblemente al menos 5 minutos.

50 Los inventores han observado que parece tener lugar un aumento significativo de la viscosidad de la base láctea líquida durante la etapa de tratamiento térmico.

55 La etapa d) implica enfriar la base láctea como máximo hasta 10°C, de manera preferible inmediatamente después de la etapa de tratamiento térmico obteniéndose de ese modo el líquido lácteo espesado.

60 La etapa d) puede comprender además la adición de uno o más ingredientes adicionales a la base láctea enfriada. Uno o más ingredientes adicionales de este tipo podrían ser, por ejemplo, una o más especias, una o más hierbas u otras clases de aromatizantes y/o sal de cloruro.

65 El método comprende añadir sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} a la base láctea antes y/o después del tratamiento térmico de la etapa c) en una cantidad suficiente para obtener una cantidad total de sal de cloruro de Na, K, Ca añadida del líquido lácteo espesado en el intervalo del 0,1-3% (p/p).

La sal puede contener una combinación de sales de cloruro de diferentes iones metálicos seleccionados de Na^+ ,

K⁺ y Ca²⁺, o puede ser una preparación sustancialmente pura de una sal de cloruro de un ion metálico único seleccionado de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺.

5 Es importante que la sal sea segura y apta para el consumo humano y se prefiere que la sal tenga un estado reglamentario GRAS (generalmente reconocido como seguro).

La sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ añadida + puede comprender, por ejemplo, o incluso consistir esencialmente en, una o más sales seleccionadas del grupo que consiste en NaCl, KCl, CaCl₂, y una combinación de los mismos.

10 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ puede comprender por ejemplo, al menos, o incluso consistir esencialmente en, NaCl.

15 Puede preferirse que al menos el 90% (p/p) de la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺ sea NaCl, más preferiblemente al menos el 95% (p/p), e incluso más preferiblemente la totalidad sustancialmente.

Cabe señalar que la mayoría de las preparaciones de sal comerciales contienen algunas impurezas y, opcionalmente, también aditivos que se añaden con fines o bien nutricionales o bien técnicos del proceso. Tales impurezas y aditivos no deben contarse a menos que sean sales de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺.

20 Los inventores han descubierto que es ventajoso añadir al menos cierta cantidad de la sal de cloruro antes del tratamiento térmico.

25 La sal de cloruro puede añadirse, por ejemplo, en forma sólida, en forma disuelta o en forma de una suspensión espesa de sal acuosa saturada que contiene tanto sal disuelta como cristales de sal sólida.

30 En algunas realizaciones preferidas de la invención, se añade al menos el 10% (p/p) de la cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺, por ejemplo NaCl, antes del tratamiento térmico y el resto se añade después del tratamiento térmico. Por ejemplo, puede añadirse al menos el 20% (p/p) de la cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺ antes del tratamiento térmico. Alternativamente, puede añadirse al menos el 30% (p/p) de la cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺ antes del tratamiento térmico. Puede añadirse, por ejemplo, al menos el 40% (p/p) de la cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y Ca²⁺ añadida antes del tratamiento térmico.

35 La sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse por ejemplo antes del tratamiento térmico en una cantidad de al menos el 0,2% (p/p) en relación con el peso de la base láctea líquida. Por ejemplo, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad de al menos el 0,4% (p/p). Alternativamente, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad de al menos el 0,5% (p/p).

40 La sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse por ejemplo antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,1-2% (p/p) en relación con el peso de la base láctea líquida. Por ejemplo, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-1,5% (p/p). Alternativamente, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,5-1,2% (p/p).
45 Por ejemplo, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-1,2% (p/p).

50 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-1,0% (p/p). Preferiblemente, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-0,8% (p/p), tal como por ejemplo en el intervalo del 0,5-0,7% (p/p).

55 Preferiblemente, la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, puede añadirse antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-0,8% (p/p), tal como por ejemplo en el intervalo del 0,5-0,7% (p/p).

60 Los presentes inventores han observado que para menores concentraciones de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido es ventajoso usar un contenido relativamente alto de sal de cloruro añadida antes de la etapa de tratamiento térmico, mientras que cantidades crecientes de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido requieren menos sal de cloruro añadida antes del tratamiento térmico.

Por tanto, en algunas realizaciones preferidas de la invención:

- 65 – la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 1,5-2,0% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,4-0,72% (p/p),

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,3-0,9% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,73-1,2% (p/p), o

5 – la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,1-0,5% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 1,3-1,5% (p/p).

Preferiblemente,

10

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 1,6-1,8% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,4-0,72% (p/p),

15

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-0,7% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,73-1,2% (p/p), o

20

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,2-0,4% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 1,3-1,5% (p/p).

En otras realizaciones preferidas de la invención:

25

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 1,5-2,0% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,4-0,72% (p/p), o

30

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,3-0,9% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,73-1,2% (p/p).

Preferiblemente,

35

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 1,6-1,8% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,4-0,72% (p/p), o

40

– la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} , preferiblemente NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-0,7% (p/p) y la base láctea líquida comprende una cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el intervalo del 0,73-1,2% (p/p).

La sal de cloruro restante se añade después del tratamiento térmico y preferiblemente durante o después de la etapa de enfriamiento.

45

La cantidad total de sal de cloruro de Na^+ , K^+ y Ca^{2+} añadida del líquido lácteo espesado puede variar según la aplicación del líquido lácteo espesado, pero está normalmente en el intervalo del 0,1-3% (p/p).

50

En algunas realizaciones de la invención, la cantidad total de sal de cloruro de Na^+ , K^+ y Ca^{2+} añadida del líquido lácteo espesado está en el intervalo del 0,5-2,5% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 0,7-2,3% (p/p) e incluso más preferiblemente en el intervalo del 1,0-2,2% (p/p).

55

Algunas realizaciones de la invención la cantidad total de Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Cl^- del líquido lácteo espesado, teniendo en cuenta tanto la sal de cloruro añadida como las sales inherentes de la base láctea líquida, está en el intervalo del 0,4-3,4% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 0,8-2,8% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 1,0-2,6% (p/p) e incluso más preferiblemente en el intervalo del 1,3-2,5% (p/p).

60

La cantidad total de la cantidad total de Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Cl^- de un producto alimenticio puede determinarse, por ejemplo, según los términos del ejemplo 1.7 adaptando el método para la medición de Na^+ , K^+ y Cl^- .

El líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico producido puede envasarse como tal y venderse a los consumidores o puede usarse para producir otro producto alimenticio.

Por tanto, el método puede comprender además una etapa de envasar el líquido lácteo espesado, sometido a

tratamiento térmico en un material de envasado adecuado.

Alternativamente, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico puede usarse como ingrediente para la producción de otro producto alimenticio.

5

Los presentes inventores han descubierto que el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico es particularmente adecuado como aderezo de requesón, especialmente para la producción de requesones que no contienen estabilizadores basados en hidratos de carbono.

10

Una realización particularmente preferida de la invención se refiere a un método de producción de un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico que comprende sal de cloruro de Na^+ , K^+ y Ca^{2+} añadida y que tiene un pH en el intervalo de 6-8 a 20°C y una viscosidad en el intervalo de $20 \cdot 10^{-3}$ - $400 \cdot 10^{-3}$ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medida según el ejemplo 1.9, comprendiendo el método las etapas de:

15

a) proporcionar una base láctea líquida que comprende grasa de la leche, proteína de la leche y agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido, teniendo dicha base láctea un pH en el intervalo de 6-8, y conteniendo dicha base láctea el al menos el 0,2-2% (p/p) agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido,

20

b) homogeneizar la base láctea,

25

c) someter a tratamiento térmico la base láctea líquida a una temperatura de al menos 80°C durante un tiempo suficiente para obtener una reducción en al menos un factor de 10^5 del número de unidades formadoras de colonias de la base láctea líquida, y

d) enfriar la base láctea líquida como máximo hasta 10°C,

obteniéndose de ese modo el líquido lácteo espesado,

30

comprendiendo además dicho método añadir sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} a la base láctea antes y/o después del tratamiento térmico de la etapa c) en una cantidad suficiente para obtener una cantidad total de sal de cloruro de Na^+ , K^+ y Ca^{2+} añadida del líquido lácteo espesado en el intervalo del 0,5-2,2% (p/p),

35

en el que la sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} es NaCl, y

en el que se añade NaCl antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,1-2% (p/p) en relación con el peso de la base láctea líquida.

40

Sin embargo, un aspecto de la invención se refiere a un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico que comprende sal de cloruro de Na^+ , K^+ y/o Ca^{2+} añadida y que no comprende sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono, en el que dicho líquido lácteo espesado:

- tiene un pH en el intervalo de 6-8 a 20°C,

45

- tiene una viscosidad en el intervalo de $20 \cdot 10^{-3}$ - $400 \cdot 10^{-3}$ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medida según el ejemplo 1.9

- comprende una cantidad total de Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Cl^- en el intervalo del 0,4-3,8% (p/p), y

50

- puede obtenerse mediante el método según la reivindicación 1 adjunta.

El líquido lácteo se "espesa" en el sentido de que es más espeso que la leche entera. Preferiblemente, "espesado" también significa que el líquido lácteo espesado es más viscoso que la leche entera.

55

El líquido lácteo espesado tiene una viscosidad en el intervalo de $20 \cdot 10^{-3}$ - $400 \cdot 10^{-3}$ Pa*s (20-400 cP) a 5°C, preferiblemente en el intervalo de $40 \cdot 10^{-3}$ - $200 \cdot 10^{-3}$ Pa*s (40-200 cP) e incluso más preferido en el intervalo de $50 \cdot 10^{-3}$ - $150 \cdot 10^{-3}$ Pa*s (50-150 cP). Las mediciones de viscosidad se realizan según el ejemplo 1.9.

60

Además, se prefiere que el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico no tenga una granulosidad detectable cuando se somete a análisis sensorial oral.

El líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico contiene normalmente grasa y, en algunas realizaciones de la invención, comprende como el máximo 35% (p/p) de grasa, preferiblemente como máximo el 15% (p/p) de grasa e incluso más preferiblemente como máximo el 10% (p/p) de grasa.

65

Se prefieren a menudo las variantes de bajo contenido en grasa del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico, por lo que en algunas realizaciones preferidas de la invención el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprende como máximo el 6% (p/p) de grasa, preferiblemente como máximo el 4% (p/p) de grasa e incluso más preferiblemente como máximo el 2% (p/p) de grasa.

5 La grasa del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprende normalmente al menos cierta cantidad de grasa de la leche pero puede comprender adicionalmente grasa vegetal.

10 En algunas realizaciones, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprende grasa de la leche y grasa vegetal en una razón en peso en el intervalo de 5:95-95:5, tal como por ejemplo en el intervalo de 10:90-90:10, o en el intervalo de 30:70-70:30.

15 Sin embargo, se prefiere a menudo que la grasa del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico consista esencialmente en grasa de la leche.

Por tanto, en algunas realizaciones preferidas de la invención, la grasa del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprende, o incluso consiste esencialmente en, grasa de la leche.

20 Se prefiere particularmente que una parte sustancial de la grasa de la leche esté presente en forma de glóbulos de grasa de la leche, por ejemplo, en forma nativa o en forma homogeneizada. Por ejemplo, puede estar presente al menos el 70% (p/p) de la grasa de la leche en forma de glóbulos de grasa de la leche. Preferiblemente, está presente al menos el 90% (p/p) de la grasa de la leche en forma de glóbulos de grasa de la leche. Incluso más preferiblemente, está presente al menos el 95% (p/p) de la grasa de la leche en forma de glóbulos de grasa de la leche, tal como por ejemplo sustancialmente la totalidad de la grasa de la leche.

25 Si la grasa del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico contiene principalmente grasa de la leche, se prefiere a menudo que al menos el 90% (p/p) de la grasa sean glóbulos de grasa de la leche. Preferiblemente, al menos el 95% (p/p) de la grasa pueden ser glóbulos de grasa de la leche. Incluso más preferiblemente, al menos el 95% (p/p) de la grasa pueden ser glóbulos de grasa de la leche, tal como por ejemplo sustancialmente la totalidad de la grasa.

El líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico puede contener un amplio intervalo de concentraciones de proteínas.

35 En algunas aplicaciones con alto contenido de proteína, se prefiere que el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprenda al menos el 5% (p/p) de proteína, preferiblemente al menos el 7% (p/p) de proteína e incluso más preferiblemente al menos el 10% (p/p) de proteína (p/p).

40 Por ejemplo, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico puede comprender en el intervalo del 5-20% (p/p) de proteína, por ejemplo, en el intervalo del 7-15% (p/p) de proteína o, por ejemplo, en el intervalo del 8-12% (p/p) de proteína.

45 Alternativamente, puede ser interesante reducir el contenido de proteínas del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico. Por tanto, en algunas realizaciones preferidas de la invención, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico comprende como máximo el 8% (p/p) de proteína, preferiblemente como máximo el 6% (p/p) de proteína e incluso más preferiblemente como máximo el 5% (p/p) de proteína.

50 Por ejemplo, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico puede comprender en el intervalo del 1-8% (p/p) de proteína, preferiblemente en el intervalo del 2-6% (p/p) de proteína, e incluso más preferiblemente en el intervalo del 3-5% (p/p) de proteína.

55 La presente invención es muy útil para la preparación de productos alimenticios que tienen una razón de proteína con respecto a grasa relativamente alta. En algunas realizaciones preferidas de la invención, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico tiene una razón en peso entre proteína y grasa de al menos 1, preferiblemente al menos 1,5 e incluso más preferiblemente al menos 2, tal como al menos 3.

60 Pueden preferirse razones incluso mayores para preparaciones de bajo contenido en grasa. Por tanto, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico puede tener, por ejemplo, una razón en peso entre proteína y grasa de al menos 5, preferiblemente al menos 10 e incluso más preferiblemente al menos 30, tal como al menos 50.

65 Por ejemplo, el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico puede tener una razón en peso entre proteína y grasa en el intervalo de 1 a 100, por ejemplo, en el intervalo de 1,5 a 50, tal como por ejemplo en el intervalo de 2-30 o, por ejemplo, en el intervalo de 3-20.

El pH del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico está en el intervalo de pH 6-8. Preferiblemente,

el pH del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico está en el intervalo de 6,0-8,0. Más preferiblemente, el pH del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico está en el intervalo de 6,5-8,0. Incluso más preferiblemente, el pH del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico está en el intervalo de 6,5-7,5.

5 Los presentes inventores han descubierto que el líquido lácteo espesado de la invención proporciona una buena retención del aderezo cuando se usa como aderezo de requesón, es decir, el aderezo no se separa de las partículas de cuajada inmediatamente, cuando el requesón se aplica sobre un plato o sobre un trozo de pan.

10 En algunas realizaciones preferidas de la invención, el líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, tiene una retención de aderezo de al menos el 50% (p/p) en relación con la cantidad total de aderezo del requesón a t = 180 segundos. Preferiblemente, la retención del aderezo del líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, es de al menos el 55% (p/p) a t = 180 segundos. Aún se prefiere más, la retención del aderezo del líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, puede ser de al menos el 60% (p/p) a t = 180 segundos. Por ejemplo, la retención del aderezo del líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, puede ser de al menos el 70% (p/p) a t = 180 segundos.

15 La retención del aderezo de un líquido lácteo espesado se mide según el ejemplo 1.10 usando el 45% (p/p) de aderezo y el 55% de partículas de cuajada escurrida (p/p).

20 Por ejemplo, el líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, puede tener una retención del aderezo en el intervalo del 50-100% (p/p) en relación con la cantidad total de aderezo del requesón a t = 180 segundos. Preferiblemente, la retención del aderezo del líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, está en el intervalo del 55-90% (p/p) a t = 180 segundos. Aún más preferido, la retención del aderezo del líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, puede estar en el intervalo del 60-80% (p/p) a t = 180 segundos.

25 El líquido lácteo espesado contiene además normalmente los hidratos de carbono, por ejemplo lactosa, y minerales que se encuentran en los productos lácteos. El contenido de hidratos de carbono del líquido lácteo espesado es normalmente como máximo del 10% (p/p), preferiblemente como máximo del 5% (p/p) e incluso más preferiblemente como máximo del 2% (p/p). Para aplicaciones de bajo contenido en hidratos de carbono pueden ser útiles incluso menores contenidos de hidratos de carbono, por lo que el contenido de hidratos de carbono del líquido lácteo espesado puede ser, por ejemplo, como máximo del 1% (p/p), preferiblemente como máximo del 0,1% (p/p) e incluso más preferiblemente como máximo del 0,01% (p/p).

30 Para aplicaciones de bajo contenido en lactosa o sin lactosa, el contenido de lactosa del líquido lácteo espesado puede ser, por ejemplo, como máximo del 1% (p/p), preferiblemente como máximo del 0,1% (p/p) e incluso más preferiblemente como máximo del 0,01% (p/p).

35 Este contenido de sólidos del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico depende de la composición exacta de la base láctea, sin embargo, normalmente está en el intervalo del 10-40% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 12-30% (p/p) e incluso más preferiblemente en el intervalo del 14-25% (p/p).

40 Otro aspecto de la invención se refiere al uso del líquido lácteo espesado como ingrediente para la producción de productos alimenticios. El producto alimenticio puede ser, por ejemplo, un queso, por ejemplo requesón.

45 Sin embargo, un aspecto de la invención se refiere a un método de producción de un requesón tal como se define a continuación que no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p), comprendiendo el método la etapas de:

50 i) proporcionar partículas de cuajada escurrida,

55 ii) preparar un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico usando un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 adjuntas o proporcionar el líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 10-12 adjuntas, y

60 iii) mezclar las partículas de cuajada escurrida con el líquido lácteo espesado de modo que el requesón final comprenda al menos el 30% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico.

65 La etapa i) implica la provisión de partículas de cuajada escurrida. Las partículas de cuajada escurrida son preferiblemente partículas de cuajada escurrida convencionales que se obtienen durante la producción de queso. Las partículas de cuajada escurrida tienen a menudo formas irregulares y dimensiones de la sección transversal del orden de aprox. 2-10 mm.

Las partículas de cuajada escurrida se preparan normalmente coagulando una leche de quesería con un agente

de coagulación capaz de coagular la caseína (normalmente una enzima de cuajo, un agente de acidificación, o una combinación de los mismos), cortando la cuajada obtenida en trozos apropiados (por ejemplo, en cubos que tengan una longitud lateral de aprox. 1 cm) y permitir que el suero lácteo se escurra de los trozos de cuajada. El suero lácteo se separa de los trozos de cuajada y se obtienen trozos de cuajada escurrida, también denominados “partículas de cuajada escurrida”. Además, las partículas de cuajada escurrida pueden someterse a un lavado para retirar aún más material de suero lácteo.

Las partículas de cuajada escurrida tienen normalmente un contenido de sólidos de al menos el 15% (p/p), preferiblemente al menos el 18% (p/p) e incluso más preferiblemente al menos el 20% (p/p). El contenido de sólidos de las partículas de cuajada escurrida puede estar, por ejemplo, en el intervalo del 15-40% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 18-35% (p/p), e incluso más preferiblemente en el intervalo del 20-30% (p/p).

En el contexto de la presente invención, el término “contenido de sólidos” se refiere a los sólidos que quedan cuando se ha retirado el agua y los componentes más volátiles. Se determina el contenido de sólidos (en porcentaje en peso) determinando en primer lugar el contenido de agua (en porcentaje en peso) de la composición y restando el contenido de agua del 100% (el peso total de la composición).

El contenido de grasa de las partículas de cuajada escurrida está normalmente en el intervalo del 0,1-15% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 0,2-6% (p/p), y aún más preferiblemente en el intervalo del 0,2-2% (p/p), tal como por ejemplo en el intervalo del 0,3-1,0% (p/p).

El contenido de proteína de las partículas de cuajada escurrida está normalmente en el intervalo del 10-38% (p/p), preferiblemente en el intervalo del 12-32% (p/p), y aún más preferiblemente en el intervalo del 14-28% (p/p), tal como por ejemplo en el intervalo del 16-26% (p/p).

La etapa ii) se refiere a la preparación de un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico usando el método descrito en el presente documento.

La etapa iii) del método implica mezclar el líquido lácteo espesado y las partículas de cuajada escurrida. El líquido lácteo espesado actúa como aderezo y está destinado a cubrir al menos algunas de las partículas de cuajada escurrida.

Si se desea mantener la forma y estructura de las partículas de cuajada escurrida, las partículas de cuajada escurrida y el líquido lácteo espesado se ponen en contacto normalmente mediante mezclado suave para minimizar la rotura de las partículas de cuajada escurrida.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el requesón se prepara mezclando al menos el 40% (p/p) de partículas de cuajada escurrida, y al menos el 40% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico descrito en el presente documento. Preferiblemente, el requesón se prepara mezclando al menos el 50% (p/p) de partículas de cuajada escurrida y al menos el 45% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico descrito en el presente documento. Por ejemplo, el requesón puede prepararse mezclando aprox. el 55% (p/p) de partículas de cuajada escurrida y aprox. el 45% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico descrito en el presente documento.

El requesón puede contener además, por ejemplo hierbas y/o especias además del líquido lácteo espesado y las partículas de cuajada escurrida.

El requesón final tiene preferiblemente el aspecto visual y las características sensoriales de un requesón convencional que contiene aderezo, incluye opcionalmente hierbas y/o especias.

El requesón final se envasa preferiblemente en materiales de envasado adecuados que son adecuados para el almacenamiento refrigerado (normalmente a aprox. 5°C) del producto de requesón. Dichos materiales de envasado los conocen bien los expertos en la técnica.

Un aspecto adicional de la invención se refiere a un requesón que no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p), comprendiendo el requesón:

- al menos el 30% (p/p) de partículas de cuajada escurrida, y
- al menos el 30% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 10-12 adjuntas.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el requesón comprende al menos el 40% (p/p) de partículas de cuajada escurrida y al menos el 40% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico

descrito en el presente documento. Preferiblemente, el requesón comprende al menos el 50% (p/p) de partículas de cuajada escurrida y al menos el 45% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico descrito en el presente documento. Por ejemplo, el requesón puede comprender aprox. el 55% (p/p) de partículas de cuajada escurrida y aprox. el 45% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico descrito en el presente documento.

Los productos de requesón contienen preferiblemente una cantidad total de proteína de al menos el 10% (p/p).

En algunas realizaciones de la invención, el requesón tiene una cantidad total de proteína de al menos el 12,0%. Preferiblemente, el requesón tiene una cantidad total de proteína de al menos el 14% (p/p). Incluso más preferiblemente, el requesón tiene una cantidad total de proteína de al menos el 15% (p/p).

Por ejemplo, el requesón puede tener una cantidad total de proteína en el intervalo del 12-20% (p/p). Preferiblemente, el requesón tiene una cantidad total de proteína en el intervalo del 13-18% (p/p). Incluso más preferiblemente, el requesón puede tener una cantidad total de proteína en el intervalo del 14-17% (p/p).

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el requesón comprende una cantidad total de grasa como máximo del 5% (p/p), preferiblemente como máximo del 2% (p/p), e incluso más preferiblemente, como máximo del 1% (p/p).

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el requesón comprende una cantidad total de grasa como máximo del 5% (p/p) y una cantidad total de proteína en el intervalo del 12-20% (p/p). Preferiblemente, el requesón comprende una cantidad total de grasa como máximo del 2% (p/p) y una cantidad total de proteína en el intervalo del 13-18% (p/p). Incluso más preferiblemente, el requesón comprende una cantidad total de grasa como máximo del 2% (p/p) y una cantidad total de proteína en el intervalo del 14-17% (p/p).

Una ventaja del requesón de la presente invención es que tiene una buena retención del aderezo, es decir, el aderezo no se separa de las partículas de cuajada inmediatamente, cuando el requesón se aplica sobre un plato o sobre un trozo de pan.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el requesón tiene una retención de aderezo de al menos el 50% (p/p) en relación con la cantidad total de aderezo del requesón a $t = 180$ segundos. Preferiblemente, la retención del aderezo del requesón es de al menos el 55% (p/) a $t = 180$ segundos. Aún se prefiere más, la retención del aderezo del requesón puede ser de al menos el 60% (p/) a $t = 180$ segundos. Por ejemplo, la retención del aderezo del líquido lácteo espesado, cuando se usa como aderezo en un requesón, puede ser de al menos el 70% (p/) a $t = 180$ segundos.

La retención del aderezo se mide según el ejemplo 1.10.

Por ejemplo, el requesón puede tener una retención de aderezo en el intervalo del 50-100% (p/p) en relación con la cantidad total de aderezo del requesón a $t = 180$ segundos. Preferiblemente, la retención del aderezo del requesón está en el intervalo del 55-90% (p/) a $t = 180$ segundos. Aún se prefiere más, la retención del aderezo del requesón puede estar en el intervalo del 60-80% (p/) a $t = 180$ segundos.

Cabe señalar que las realizaciones y características descritas en el contexto de uno de los aspectos de la presente invención también se aplican a los otros aspectos de la invención.

La invención se describirá ahora con más detalle en los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos

Ejemplo 1: Métodos de análisis

Ejemplo 1.1: Cuantificación de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido:

Se determina la cantidad de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido usando el siguiente procedimiento.

Procedimiento:

1. Se disuelve una muestra de aprox. 1,00 g de polvo en tampón fosfato para obtener 1000 ml. Si la muestra está en forma líquida, entonces se diluye una muestra líquida que contiene aprox. 1,00 g de materia seca hasta 1000 ml con tampón fosfato. Se anota el factor de dilución preciso (normalmente próximo a 1000). Se permite que permanezca en reposo la muestra disuelta (o diluida) durante 24 horas antes de avanzar a la etapa 2.

2. Se determina la cantidad de proteína total (proteína verdadera) de la muestra disuelta tal como se describe en

el ejemplo 1.4. La cantidad de proteína total de la muestra disuelta se denomina "X" (% (p/p) de proteína total en relación con el peso total de la muestra disuelta).

5 3. Se centrifugan 100 ml de la muestra disuelta a 62000 g durante 30 minutos. Se realiza la centrifugación a aprox. 15°C usando una centrífuga refrigerada 3-30K de SIGMA Laborzentrifugen GmbH y tubos de 85 ml (n.º de pedido 15076) o equipo similar. La centrifugación a 62000 g durante 30 minutos retira tanto partículas de grasa como micelas de caseína del sobrenadante.

10 4. Se recoge el sobrenadante resultante y se filtra a través de un filtro de 0,22 micrómetros para retirar las trazas de micropartículas que podrían dañar la columna de HPLC del siguiente análisis de HLPC.

15 5. Se determina la proteína total (proteína verdadera) del sobrenadante filtrado usando el procedimiento dado a conocer en el ejemplo 1.4. La cantidad de proteína total del sobrenadante filtrado se denomina "Y" (% (p/p) de proteína total en relación con el peso total del sobrenadante filtrado).

6. Se cuantifica la cantidad (% (p/p) en relación con el peso total del sobrenadante filtrado) de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y caseinomacropéptido nativos usando el procedimiento descrito en el ejemplo 1.2.

20 7. Se calcula la cantidad relativa de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido (% (p/p) de agregados gelificables con ácido en relación con la cantidad total de proteína de la muestra original). Esto puede realizarse usando la fórmula:

25 $Z_{\text{cantidad relativa de agregados gelificables con ácido}} = ((Y - C_{\text{alfa}} - C_{\text{beta}} - C_{\text{CMP}}) / X) * 100\%$ (p/p de proteína total de la muestra original)

30 Se calcula la cantidad absoluta de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido de la muestra original multiplicando la cantidad relativa de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido por el factor de dilución X* (que va de 1 g de muestra a 1000 ml (= aproximadamente 1000 g) de muestra disuelta da un factor de dilución de 1000). La fórmula tiene este aspecto:

Cantidad absoluta de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido de la muestra original = $Z_{\text{cantidad relativa de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido}} * X * \text{factor de dilución}$

35 Ejemplo 1.2: Determinación de alfa-lactoalbúmina nativa, beta-lactoalobulina y CMP

40 Se analizó el contenido de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos mediante análisis de HPLC a 0,4 ml/min. Se inyectan 25 µl de muestra filtrada en 2 columnas TSKgel3000PWxl (7,8 mm, 30 cm, Tosohass, Japón) conectadas en serie con la precolumna PWxl unida (6 mm x 4 cm, Tosohass, Japón) equilibrada en el eluyente (que consiste en 465 g de agua MilliQ, 417,3 g de acetonitrilo y 1 ml de ácido trifluoroacético) y usando un detector de UV a 210 nm.

45 Se realizó la determinación cuantitativa del contenido de alfa-lactoalbúmina nativa (C_{alfa}), beta-lactoglobulina (C_{beta}) y caseinomacropéptido (C_{CMP}) comparando las áreas de pico obtenidas para las proteínas patrón correspondientes con las de las muestras.

Se someten muestras que contienen caseína y/o grasa a centrifugación a 62000 g durante 30 minutos y se usa el sobrenadante para la determinación de la alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y CMP nativos.

50 Ejemplo 1.3: Determinación del grado de desnaturalización

Se realizó el análisis cuantitativo del contenido de proteína de suero lácteo nativa, es decir, el contenido de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina y caseinomacropéptido nativos, usando el procedimiento descrito en el ejemplo 1.2 y se cuantificó el contenido de proteína total usando el procedimiento descrito en el ejemplo 1.4.

55 Se calculó el grado de desnaturalización como $(C_{\text{proteína total}} - C_{\text{proteína nativa}}) / C_{\text{proteína total}} * 100\%$, donde C_{proteína total} es el peso de proteína total y C_{proteína nativa} es el peso de proteína nativa.

Ejemplo 1.4: Determinación de proteína total

60 El contenido de proteína total (proteína verdadera) de una muestra se determina mediante:

65 1) Determinación del nitrógeno total de la muestra según la norma ISO 8968-1/2 | IDF 020-1/2-Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 1/2: Determinación del contenido de nitrógeno mediante el método Kjeldahl.

2) Determinación del nitrógeno no proteico de la muestra según la norma ISO 8968-4 | IDF 020-4-Leche.

Determinación del contenido de nitrógeno. Parte 4: Determinación del contenido de nitrógeno no proteico.

3) Cálculo de la cantidad total de proteína como $(m_{\text{nitrógeno total}} - m_{\text{nitrógeno no proteico}}) \cdot 6,38$.

5 Ejemplo 1.5. Determinación de la resistencia del gel ácido

La resistencia del gel ácido se determina mediante el siguiente procedimiento:

- 10 1. Se disuelve la proteína en polvo en agua y se preparan 400 ml de suspensión que contiene el 3% de proteína p/p en agua.
2. Se agita la suspensión durante 1 hora con una barra de agitación magnética.
- 15 3. Se deja la suspensión durante la noche en la nevera.
4. Se homogeneiza la suspensión refrigerada a 200 bares.
5. Se almacenan 100 ml de la suspensión a 42°C durante 30 minutos.
- 20 6. Se añade GDL (glucono-delta-lactona) para obtener una concentración de GDL al 0,6% (p/p) y se agita durante 5 minutos con una barra de agitación magnética.
7. Se añaden muestras a
- 25 a) un tubo para el registrador de pH y
- b) un reómetro (MCR301 de Anton Paar con sistema de medición CC27).

Programa de reómetro:

- 30 – Frecuencia de oscilación: 1 Hz
- Perfil de temperatura:
- 35 – 42°C durante 330 minutos
- Enfriamiento desde 42 hasta 20°C en 20 minutos
- Enfriamiento desde 20 hasta 5°C en 120 minutos
- 40 – es decir, el tiempo total en el reómetro es de 470 minutos

El módulo de almacenamiento [Pa] se mide automáticamente cada minuto y el pH de la muestra (del registrador de pH) se mide cada 5 minutos.

- 45 La resistencia del gel ácido se lee como el módulo de almacenamiento [Pa] después de enfriar hasta 5 grados, es decir, el módulo de almacenamiento [Pa] después de 470 minutos.

50 Ejemplo 1.6: Determinación del contenido de agua de un producto alimenticio

El contenido de agua de un producto alimenticio se determina según la norma ISO 5537:2004 (Leche en polvo - Determinación del contenido de humedad (método de referencia)). NMKL es una abreviatura de "Nordisk Metodikkomiteé for Næringsmidler" (Comité Nórdico de Metodología para el Análisis de Alimentos).

55 Ejemplo 1.7: Determinación de la cantidad total de calcio y la cantidad total de magnesio, respectivamente

La cantidad total de calcio y la cantidad total de magnesio pueden determinarse usando un procedimiento en el que se descomponen las muestras en primer lugar usando digestión por microondas y luego se determina la cantidad total de mineral(es) usando un aparato de ICP.

- 60 Aparato:

El microondas es de Anton Paar y el ICP es un instrumento Optima 2000DV de PerkinElmer Inc.

65

Materiales:

HNO₃ 1 M

Itrio en HNO₃ al 2%

5

Patrón de calcio: 1000 microgramos/ml en HNO₃ al 5%

Patrón de magnesio: 100 microgramos/ml en HNO₃ al 5%

10 Pretratamiento:

Se pesa una determinada cantidad de polvo y se transfiere a un tubo de digestión por microondas. Se añaden 5 ml de HNO₃ 1 M. Se digieren las muestras en el microondas según las instrucciones del microondas. Se colocan los tubos digeridos en una campana extractora de humos, se retira la tapa y se deja que se evaporen los humos volátiles.

15

Procedimiento de medición:

Se transfiere la muestra pretratada a un tubo digital con una cantidad conocida de agua Milli-Q. Agregue una disolución de itrio en HNO₃ al 2% al tubo Digitube (aproximadamente 0,25 ml por muestra diluida de 50 ml) y se diluye hasta un volumen conocido usando agua Milli-Q. Se analizan las muestras en el ICP usando el procedimiento descrito por el fabricante.

20

Se prepara una muestra ciega diluyendo una mezcla de 10 ml de HNO₃ 1 M y 0,5 ml de disolución de itrio en HNO₃ al 2% hasta un volumen final de 100 ml usando agua Milli-Q.

25

Se preparan al menos 3 muestras patrón con concentraciones que abarcan las concentraciones de muestra esperadas.

30 Ejemplo 1.8: Determinación de la cantidad total de lactosa

La cantidad total de lactosa se determina según la norma ISO 5765-2:2002 (IDF 79-2: 2002) "Leche en polvo, mezclas de hielo seco y queso procesado. Determinación del contenido de lactosa. Parte 2: Método enzimático que utiliza el resto de galactosa de la lactosa".

35

Ejemplo 1.9: Determinación de la viscosidad

Se midió la viscosidad de productos líquidos en un reómetro (Rheostress de Haake) con un sistema de bobina/copa.

40

Se realizó la medición a 5°C (tanto la temperatura de la muestra líquida como las partes relevantes del reómetro tenían una temperatura de 5°C).

Procedimiento:

45

1. Preparación de muestras

Se llena cada muestra en frascos durante el procesamiento y se colocan en el enfriador de laboratorio (5°C) para atemperarse durante 1 día.

50

2. Configuración

Se configura el programa para la medición del producto en el reómetro Rheostress de Haake, véase la configuración del método.

55

Se instala el sistema de bobina/copa. Se comprueba que la temperatura del baño de agua para el reómetro Rheostress de HAAKE esté establecida en 1°C, si no, se ajusta la temperatura.

3. Medición

60

Sólo se retira la muestra que va a analizarse del almacenamiento en frío, se voltea suavemente el frasco de muestra 3 veces para homogeneizar la muestra si se separa en fases durante el almacenamiento. Se añaden 40 ml de muestra a la copa y se inicia el programa de muestreo de datos. Se realiza una doble repetición.

65

4. Limpieza

Una vez finalizado el análisis, se desmonta el sistema de bobina/copa y se limpia con agua y jabón y luego con agua fría para atemperar el sistema antes de la siguiente medición. Se limpia el sistema de bobina/copa y se instala de nuevo para la siguiente muestra.

5 Resultados:

La viscosidad se presenta en centipoise (cP). Basado en el valor de cP leído después de 90 s ($t_{(seq)}$), se calcula un promedio de la doble repetición. Cuanto mayores sean los valores de cP medidos, mayor será la viscosidad.

10 Materiales:

Para este procedimiento se requiere lo siguiente:

- 15 – Reómetro Rheostress 1 de Haake
- Bobina: serie Z34 según la norma DIN 53019
- Copa: sondas de la serie Z34 según la norma DIN53018
- 20 – Baño de agua Haake K20/Haake DC50

Configuración del método:

Los parámetros del programa fueron los siguientes:

25

Etapa 1: Posición de medición

Etapa 2: Estrés controlado de 1,00 Pa durante 30 s a 5,00°C. Frecuencia de 1,000 Hz. Se recopilan 2 puntos de datos

30

Etapa 3: Velocidad controlada de 50,00 l/s durante 120 s a 5,00°C. Se recopilan 30 puntos de datos

Etapa 4: Separación

35 Ejemplo 1.10: Medición de la retención de aderezo de un requesón

La retención de aderezo de un requesón se mide de la siguiente manera.

Materiales:

40

a) Los envases y tamices de plástico usados por Aria Foods amba para el envasado de "cubos de Apertina Classic en salmuera" de 200 g de peso neto. Los tamices de plástico tienen orificios cuadrados (0,8 cm* 0,8 cm) colocados con una distancia de aprox. 0,4 cm entre los lados de los orificios cuadrados. El fondo del tamiz contiene orificios sustancialmente cuadrados de 0,4 cm x 0,4 cm y 0,2 cm x 0,3 cm. El tamiz de plástico comprende además una estructura en forma de gancho que permite unir el tamiz al borde del recipiente, mediante lo cual el líquido del interior del tamiz puede fluir al recipiente. El aderezo puede escapar a través de los orificios del tamiz y entrar en el recipiente, mientras que el tamiz retiene las partículas de cuajada escurrida.

45

b) Un peso

50

El recipiente y el tamiz se pesan por separado ($W_{recipiente, vacío}$ y $W_{tamiz, vacío}$) y luego se fija el tamiz al recipiente para que el aderezo pueda gotear libremente en el recipiente. A continuación, se coloca la disposición del recipiente y el tamiz sobre el peso.

55

Se introducen en el tamiz aprox. 100 g de requesón que tiene un porcentaje en peso conocido de aderezo y partículas de cuajada escurrida a tiempo = 0 segundos y se mide el peso exacto de la combinación de requesón, recipiente y tamiz (w_0). A tiempo = 180 s, se retira el tamiz del peso y se mide el peso del recipiente más el aderezo escurrido ($W_{recipiente, 180 s}$).

60

La cantidad de aderezo escurrido se calcula como:

$$W_{aderezo\ escurrido} = W_{recipiente, 180\ s} - W_{recipiente, vacío}$$

El peso total del requesón aplicado se calcula como:

65

$$W_{requesón} = W_0 - W_{recipiente, vacío} - W_{tamiz, vacío}$$

El peso total del aderezo se calcula como:

$$W_{\text{aderezo total}} = W_{\text{requesón}} * \text{porcentaje en peso del aderezo en el requesón}$$

5

Entonces, la retención del aderezo se calcula como:

$$\text{Retención de aderezo} = (W_{\text{aderezo total}} - W_{\text{aderezo escurrido}}) / W_{\text{aderezo total}} * 100\%$$

10 La temperatura del requesón durante la prueba es de 20°C.

Ejemplo 2: Preparación de líquidos lácteos espesados

15 Se preparó una serie de líquido lácteo espesado usando un procedimiento tal como se describe en la figura 1. Se preparó cada muestra mezclando a alta velocidad una combinación de leche desnatada y nata con proteína de suero lácteo desnaturalizada en polvo que contenía agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido (agWPC) y opcionalmente también con NaCl.

20 El agWPC comprendía aprox. el 50% (p/p) de proteína total y la proteína total estaba compuesta por aprox. el 60% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido y aprox. el 40% de proteína de suero lácteo soluble, que contenía principalmente CMP, alfa-lactoalbúmina y beta-lactoglobulina. La materia seca no proteica de la proteína de suero lácteo en polvo era principalmente lactosa, grasa y minerales.

Todas las operaciones de mezclado se realizaron a aprox. 5°C.

25

Se permitió que se hidratasen las mezclas resultantes durante 1 hora a 5°C y posteriormente se sometieron a homogeneización a 200 bar a 65°C y se sometieron a tratamiento térmico a 95°C durante 5 minutos. Se enfriaron las mezclas sometidas a tratamiento térmico inmediatamente hasta 5°C y opcionalmente se mezclaron con NaCl. La cantidad total de NaCl añadida en el líquido lácteo fue de aprox. el 1,7% (p/p).

30

Los ingredientes de cada muestra del líquido lácteo espesado se muestran en la siguiente tabla:

Ingredientes: (% p/p)	Muestra				
	1	2	3	4	5
Leche desnatada	88,1	91,2	71,6	72,5	73,7
Nata (38% de grasa)	6,7	7,1	24,2	22,3	24,6
agWPC	3,5	-	2,5	3,5	-
NaCl - antes de HT ¹⁾	0,55	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%
NaCl - después de HT ²⁾	1,15	1,15%	1,15%	0,95%	1,15%
<u>Caracterización:</u>					
Grasa (% p/p)	2,7	2,7	9,4	8,6	9,4
Proteína (% p/p)	5,0	3,3	4,3	4,8	3,3
Hidrato de carbono (% p/p)	5,5	4,5	4,3	4,9	5,2
Sólidos totales (% p/p)	16,4	14,0	21,4	21,7	19,7
pH	6,6	6,5	6,6	6,7	6,6
Viscosidad (cP)	77	4	126	288	9
¹⁾ Se añade la cantidad especificada de NaCl junto con el agWPC (antes del tratamiento térmico).					
²⁾ Se añade la cantidad especificada de NaCl después del tratamiento térmico. La viscosidad en Pa.s corresponde a la viscosidad en cP*10 ⁻³ .					

35 Las cinco muestras se sometieron además a análisis sensorial y se encontró que eran aceptables sin aromas desagradables, precipitación o granulosidad detectables. Tanto la sensación en boca como la viscosidad medida de las muestras 2 y 5 fueron relativamente bajas y no se consideraron debidamente espesadas.

Ejemplo 3: Prueba comparativa

40 Para determinar la importancia de la presencia de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido en el líquido lácteo espesado, se prepararon tres variantes de la muestra 1 en las que se reemplazó el agWPC por A) leche desnatada en polvo, B) concentrado de proteína de la leche o C) WPC80. Se diseñaron las tres

variantes para contener la misma cantidad de proteína y grasa total que la muestra 1, sin embargo, reemplazando la proteína proporcionada mediante agWPC por proteína de leche desnatada en polvo, concentrado de proteína de la leche o WPC80.

5 Las características de las muestras resultantes se resumen a continuación:

	Muestra			
	1	A	B	C
Proteína en polvo alternativa	Sin reemplazo	Leche desnatada en polvo	Concentrado de proteína de la leche	WPC80
pH	6,6	6,7	6,6	6,6
Viscosidad (cP)	77	9	7	71
Retención del aderezo después de 180 s (% p/p) ¹⁾	69	42	44	42
Sensación en boca	6	3	2	3
Granulosidad	0	0	0	3
Precipitado	0	0	0	5

¹⁾ El 45% (p/p) del líquido lácteo espesado mezclado con el 55% (p/p) de las partículas de cuajada escurrida obtenidas del ejemplo 4; se midió la retención según el ejemplo 1.10.

La viscosidad en Pa.s corresponde a la viscosidad en cP*10⁻³.

10 Tal como puede observarse, las muestras A y B tenían ambas una baja viscosidad y una baja sensación en boca en comparación con la muestra 1. La muestra C tenía una mayor viscosidad medida pero resultó tener una granulosidad pronunciada y un alto grado de precipitación.

15 Las figuras 3a y 3b muestran un ejemplo de un líquido espesado que tiene un alto nivel de granulosidad similar al de la muestra C (figura 3a) y un líquido espesado suave y agradable que es característico de la muestra 1 (figura 3b - la presente invención).

20 Las muestras A, B y C tenían todas una retención más escasa en el requesón que la muestra 1. La escasa retención de la muestra C fue particularmente sorprendente dada su viscosidad medida relativamente alta.

Ejemplo 4: Elaboración de requesones

25 Se prepararon las partículas de cuajada escurrida de manera convencional cuajando leche desnatada usando una combinación de cuajo y cultivo iniciador, cortando la cuajada obtenida en cubos que tenían una longitud lateral de aprox. 1 cm y finalmente permitiendo que se escurriese el suero lácteo de la cuajada cortada.

30 Las partículas de cuajada escurrida obtenidas contenían el 0,4% (p/p) de grasa, el 1,6% (p/p) de lactosa y aprox. el 19% (p/p) de proteína. El contenido de sólidos de las partículas de cuajada escurrida fue de aprox. el 22% (p/p).

Se prepararon muestras de requesón que contenían aderezo mezclando suavemente el 55% (p/p) de las partículas de cuajada escurrida con el 45% (p/p) de los líquidos lácteos espesados mencionados anteriormente (que actúan como aderezo), es decir, 55 g de partículas de cuajada mezcladas con 45 g de aderezo.

35 Se sometieron las muestras de requesón a análisis sensorial y medición de la capacidad del requesón para retener el aderezo entre las partículas de cuajada. Los requesones basados en aderezos que contienen agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido espesados con sal mostraron un efecto de cobertura mucho mejor (adherencia y capacidad para cubrir las partículas de cuajada) que los aderezos que contenían leche desnatada en polvo, concentrado de proteína de la leche o WPC80.

40

REIVINDICACIONES

1. Método de producción de un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico que comprende sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ y que tiene un pH en el intervalo de 6-8 a 20°C y una viscosidad en el intervalo de 20*10⁻³ - 400*10⁻³ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medida según el ejemplo 1.9, comprendiendo el método las etapas de:
- 5 a) proporcionar una base láctea líquida que comprende grasa de la leche, proteína de la leche y agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido, teniendo dicha base láctea un pH en el intervalo de 6-8, y conteniendo dicha base láctea el 0,2-3% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido,
- 10 b) opcionalmente, homogeneizar la base láctea,
- 15 c) someter a tratamiento térmico la base láctea líquida a una temperatura de al menos 70°C durante un tiempo suficiente para obtener una reducción en al menos un factor de 10⁵ del número de unidades formadoras de colonias de la base láctea líquida, y
- d) enfriar la base láctea líquida como máximo hasta 10°C,
- 20 obteniéndose de ese modo el líquido lácteo espesado,
- comprendiendo además dicho método añadir sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ a la base láctea antes y/o después del tratamiento térmico de la etapa c) en una cantidad suficiente para obtener una cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ añadida del líquido lácteo espesado en el intervalo del 0,1-3% (p/p).
- 25 2. Método según la reivindicación 1, en el que la base láctea contiene al menos el 0,4% (p/p) de agregados de proteínas de suero lácteo gelificables con ácido.
3. Método según la reivindicación 1, en el que la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺, por ejemplo NaCl, se añade antes del tratamiento térmico en una cantidad en el intervalo del 0,4-1,2% (p/p).
- 30 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la base láctea no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p).
- 35 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la base láctea comprende al menos el 5% (p/p) de proteína.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la grasa de la base láctea comprende, o incluso consiste esencialmente en, grasa de la leche.
- 40 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la base láctea comprende como máximo el 10% (p/p) de grasa.
- 45 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos el 10% (p/p) de la cantidad total de sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ añadida, se añade antes del tratamiento térmico y el resto se añade después del tratamiento térmico.
- 50 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ comprende, o incluso consiste esencialmente en, una o más sales seleccionadas del grupo que consiste en NaCl, KCl y CaCl₂.
10. Líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico adecuado para su uso como aderezo de requesón que comprende sal de cloruro de Na⁺, K⁺ y/o Ca²⁺ y que no comprende sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p), en el que dicho líquido lácteo espesado:
- 55 - tiene un pH en el intervalo de 6-8 a 20°C,
- 60 - tiene una viscosidad en el intervalo de 20*10⁻³ - 400*10⁻³ Pa*s (20-400 cP) a 5°C medido según el ejemplo 1.9,
- comprende una cantidad total de Na⁺, K⁺, Ca²⁺ y Cl⁻ en el intervalo del 0,4-3,8% (p/p), y
- 65 - puede obtenerse mediante el método según la reivindicación 1.

11. Líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según la reivindicación 10, que comprende al menos el 5% (p/p) de proteína.

5 12. Líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según la reivindicación 10 u 11, que comprende como máximo el 10% (p/p) de grasa.

13. Requesón que no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p), comprendiendo el requesón:

10

- al menos el 30% (p/p) de partículas de cuajada escurrida, y

- al menos el 30% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 10-12.

15

14. Requesón según la reivindicación 13, que tiene una retención de aderezo de al menos el 50% p/p en relación con la cantidad total de aderezo del requesón después de 180 segundos medida según el ejemplo 1.10.

20

15. Método de producción de un requesón según la reivindicación 13 ó 14 que no contiene sustancialmente estabilizadores basados en hidratos de carbono, y en el que la cantidad total de estabilizadores basados en hidratos de carbono es como máximo del 0,2% (p/p), comprendiendo el método las etapas de:

i) proporcionar partículas de cuajada escurrida,

25

ii) preparar un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico usando un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, o proporcionar un líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, y

30

iii) mezclar las partículas de cuajada escurrida con el líquido lácteo espesado de modo que el requesón final comprenda al menos el 30% (p/p) del líquido lácteo espesado, sometido a tratamiento térmico.

Figura 1

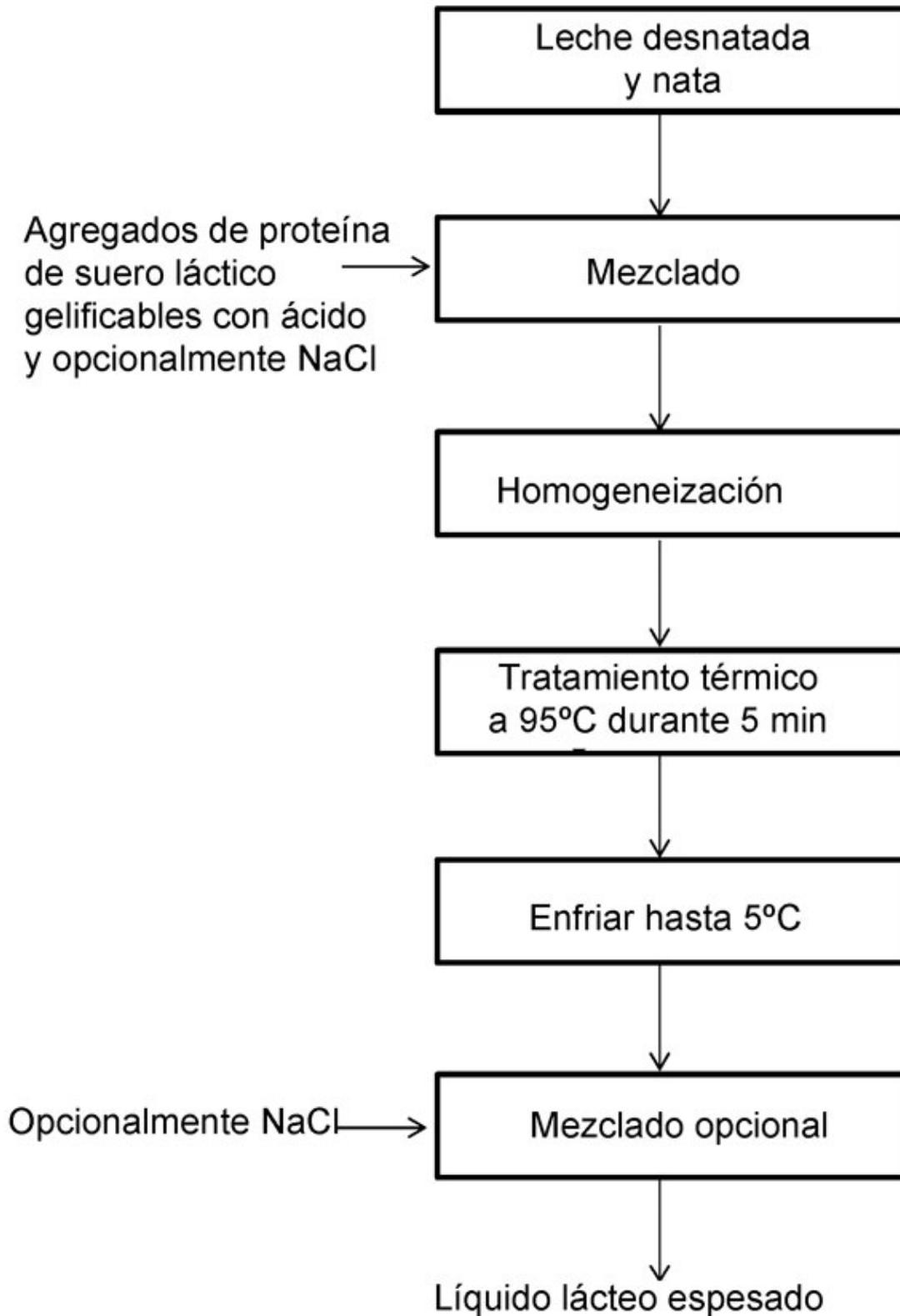


Figura 2

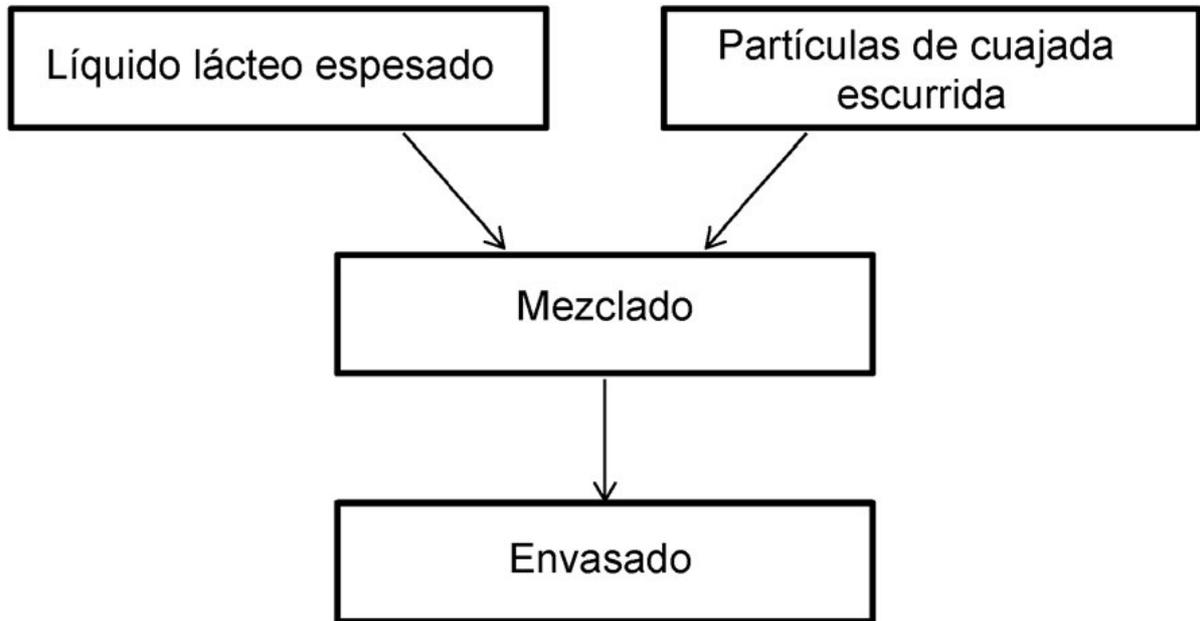


Figura 3a



Figura 3b

