

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 918**

51 Int. Cl.:

**A23C 13/16** (2006.01)

**A23C 19/082** (2006.01)

**A23C 19/045** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2010 E 10167482 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2269466**

54 Título: **Queso crema y método de elaboración**

30 Prioridad:

**30.06.2009 US 221892 P**

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

**24.04.2018**

73 Titular/es:

**KRAFT FOODS R & D, INC. (100.0%)  
Three Parkway North  
Deerfield, IL 60015 , US**

72 Inventor/es:

**WOLFSCHOON-POMBO, ALAN FREDERICK;  
EYSELEE, HENDRIK;  
MARTINEZ FERNANDEZ, ANTONIO y  
DOUGLAS, NEIL GRIFFITH**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 664 918 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

Queso crema y método de elaboración

5 **Campo**

Esta solicitud se refiere generalmente a un queso crema con alto contenido en grasa mejorado y, en particular, a un método mejorado para elaborar un queso crema de este tipo.

10 **Antecedentes**

El queso crema es un queso no curado, ácido por cultivo, por acidificación o de forma directa, elaborado a partir de componentes lácteos que incluyen una fuente de grasa, (*p. ej.*, una mezcla de crema y leche). El queso crema graso es un queso unttable blando de sabor suave que, en EE. UU., contiene al menos 33 % de grasa láctea con un contenido de humedad no superior a 55 %, y un intervalo de pH de aproximadamente 4,4 a aproximadamente 4,9. En Europa, el queso crema graso contiene de forma típica al menos aproximadamente 23 % de grasa láctea. Generalmente, se considera que son productos de elevado contenido de grasa o grasos.

De forma típica, en la elaboración de queso crema, una base de alimento lácteo, *p. ej.*, leche, se mezcla con una fuente de grasa, *p. ej.*, crema, con una etapa de pasteurización que tiene lugar posteriormente. Antes o después de la etapa de pasteurización, se puede homogeneizar la mezcla de queso crema. Después de estas etapas, se puede iniciar la fermentación añadiendo un cultivo de bacterias para inocular la mezcla con, por ejemplo, cultivos productores de ácido láctico. La etapa de fermentación puede tener lugar de forma típica durante al menos aproximadamente 10 horas y, especialmente, de aproximadamente 1 a 2 días. Los cultivos adecuados pueden comprender un cultivo iniciador láctico, seleccionado de entre bacterias productoras de ácido láctico mesófilas y termófilas, por ejemplo. De forma típica, el proceso de fermentación da lugar a un producto final preferido por los consumidores por sus “notas de cultivo”. La expresión notas de cultivo alude a los sabores y/o aromas asociados con un producto de queso crema fermentado.

Durante el proceso de fermentación, la leche se acidifica hasta un punto en el que la caseína precipita en la leche. Esta coagulación produce cuajadas, que posteriormente dará lugar al queso crema, y lactosuero, que es la parte líquida que contiene agua, lactosa, y otras proteínas. Se utiliza una etapa de separación para eliminar la humedad de la parte cuajada, separando de esta forma las cuajadas del lactosuero. De forma típica, la etapa de separación comprende un proceso de centrifugación, donde el suero se separa de la cuajada y se retira del proceso. Cuando se usa este tipo de procesos de separación, se puede producir una pérdida de sabor tras la retirada de la fase de lactosuero de la fase cuajada. Tras la etapa de separación, la mezcla se puede homogeneizar, dando lugar al producto de queso crema final.

Se ha utilizado ultrafiltración como etapa de separación cuando se elabora un producto de queso crema bajo en grasa para obtener un producto más sabroso. El uso de una base de queso crema bajo en grasa no suele causar problemas de procesamiento ya que tiene una consistencia menos viscosa, y las membranas de la unidad de ultrafiltración normalmente no se colmatan ni obstruyen cuando se proporciona una base de queso bajo en grasa. Además, el proceso de ultrafiltración retiene tanto las cuajadas como el lactosuero en la fracción retenida, y separa una fase de humedad que contiene agua y solutos sólidos de bajo peso molecular que tienen pocas, de tener alguna, proteínas de lactosuero. Por lo tanto, los componentes de sabor y/o proteínas del lactosuero quedan en los productos de queso crema bajo en grasa.

Los intentos de usar ultrafiltración para preparar una base de queso crema con alto contenido en grasa generalmente no han tenido éxito debido a problemas de procesamiento tales como un aumento de viscosidad y/o presión durante el proceso de concentración, que dan como resultado una obstrucción temprana de las membranas de ultrafiltración. La ultrafiltración se ha utilizado en la elaboración de un queso crema graso con cierto éxito cuando se utiliza una mezcla de crema dulce no fermentada como el ingrediente de partida para ultrafiltración, que a menudo se denomina ultrafiltración “dulce”. La crema dulce es una mezcla de crema y leche que aún no ha sido fermentada. La fermentación solamente se produce después del proceso de ultrafiltración. Sin embargo, debido a que se concentra demasiada cantidad de calcio en la etapa de ultrafiltración, el producto de queso crema final puede tener un sabor amargo desagradable si no se retira el lactosuero en una segunda etapa la separación. De forma adicional, una parte de la lactosa se ha retirado durante el proceso de ultrafiltración, que es un sustrato que las bacterias necesitan durante la fermentación, haciendo por tanto que la reducción del pH durante la fermentación sea más difícil. Por lo tanto, no ha sido posible obtener un queso crema con alto contenido en grasa usando ultrafiltración tras la fermentación de la base de queso crema.

Koch International GmbH Düsseldorf, North European Dairy Journal, vol. 53, 1987, 75 – 83, describe un método para preparar un queso crema, en donde la leche se pasteuriza, se enfría, se fermenta, se calienta y se somete a ultrafiltración para proporcionar una fracción retenida. La crema y la sal se añaden a la fracción retenida antes del envasado.

F.V. Kosikowski, Journal of Dairy Science, vol. 57, 1974, 488 – 491 describe un método para preparar un producto de queso crema en donde una fracción retenida de leche desnatada se combina con una crema plástica, seguido de la adición de iniciador de ácido láctico, sal y goma de algarrobo, seguido por maduración a 32 °C hasta un pH de 4,7.

La patente US-4.341.801 describe un método para preparar un queso crema que tiene un contenido de grasa de 33,2 %, en donde la leche, la crema, y lactosuero concentrado se mezclan, se someten a ultrafiltración y se fermentan, seguido por la adición de sal y goma al coágulo.

- 5 WO 97/46111 describe un proceso para preparar un producto lácteo base en fase acuosa continua, en donde una mezcla que comprende fracción retenida de ultrafiltración de leche y crema se fermenta con un cultivo iniciador, se trata térmicamente, se homogeneiza y se introduce en tubos.

**Sumario**

10 Se proporciona proceso mejorado para producir un producto de queso crema con alto contenido en grasa mediante ultrafiltración tras la fermentación. Inicialmente, se proporciona una base de leche convencional que tiene un bajo contenido en grasa, *es decir*, 7 % o menos. La leche de base se puede homogeneizar y pasteurizar. La mezcla resultante dulce (*es decir*, sin fermentar) se inocula a continuación con un cultivo iniciador bacteriano y se fermenta. La base de leche fermentada que resulta se somete a ajuste del pH y después se somete a un proceso de ultrafiltración.

15 En el presente proceso, se añade crema agria fermentada para normalización de la grasa y con fines de aportar sabor para conseguir un concentrado de ultrafiltración con un bajo contenido de grasa. La crema agria tiene un nivel de grasa de 20 % a 60 %. Preferiblemente, se puede proporcionar crema agria fermentada que tiene niveles de grasa de 30 % a 50 %. La cantidad de crema agria fermentada añadida es eficaz para obtener el contenido de grasa total deseado en el producto de queso crema manteniendo la textura deseada del queso crema. De hecho, la crema agria fermentada puede mejorar el perfil de cremosidad del queso crema, en comparación con un producto de queso crema graso habitual sin ultrafiltración.

20 Una ventaja de utilizar una mezcla de queso crema fermentado de bajo contenido en grasa es que permite elaborar un producto con alto contenido en grasa mediante un proceso de ultrafiltración, sin tener los problemas de obstrucción de membranas asociados con la ultrafiltración directa de bases lácteas fermentadas de alto contenido en grasa, o grasas. El proceso de ultrafiltración puede llevarse a cabo sin problemas de obstrucción de membranas. Un concentrado de ultrafiltración de cuajada fermentado con bajo contenido en grasa al que puede añadirse directamente la crema agria fermentada, se puede obtener a partir del proceso de ultrafiltración, a diferencia de la ultrafiltración dulce que necesita realizar la fermentación después de la ultrafiltración.

25 Otra ventaja del proceso de ultrafiltración es que retiene la proteína de lactosuero junto con las cuajadas, en lugar de separar y retirar el lactosuero de las cuajadas o mezcla de queso crema, como es el caso de las técnicas de separación típicas, tales como centrifugación, utilizadas para preparar queso crema con alto contenido en grasa. La realización de la ultrafiltración sobre la base de queso crema bajo en grasa fermentado da como resultado un rendimiento más elevado del producto de alto contenido de grasa final porque la proteína de lactosuero ha quedado retenida en el queso crema.

30 Una ventaja adicional de incorporar cantidades significativas de proteínas de lactosuero a productos alimenticios es que las proteínas de lactosuero tienen un alto valor nutritivo para los seres humanos. De hecho, la composición de aminoácidos de las proteínas de lactosuero está cercana al perfil ideal de la nutrición humana. Se entiende también que las proteínas de lactosuero tienen una mayor capacidad emulsionante en comparación con la caseína. Sin pretender imponer ninguna teoría, se espera que la incorporación de proteína de lactosuero reduzca algunos defectos, tales como la separación de fases durante el procesamiento. Además, estas proteínas de lactosuero proporcionan un producto lácteo de bajo coste que, si se incorporan correctamente a productos de queso, pueden aumentar significativamente la eficiencia y la eficacia global del proceso de preparación del queso.

35 Finalmente, el producto de queso crema con alto contenido en grasa descrito en la presente memoria tiene un cultivo o nota cremosa mejorada debido a la retención de proteína de lactosuero y adición de crema agria fermentada.

**Breve descripción de los dibujos**

40 La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de elaboración básico de un producto de queso crema con alto contenido en grasa mediante un proceso de ultrafiltración; y

45 la Figura 2 proporciona un diagrama de flujo esquemático más detallado de un método de elaboración de un producto de queso crema con alto contenido en grasa mediante un proceso de ultrafiltración.

**Descripción detallada**

50 Un método de elaboración de un producto de queso crema con alto contenido en grasa, preferiblemente un producto de queso crema graso, se describe en la presente memoria y se ilustra en las Figs. 1 y 2. El producto de queso crema con alto contenido en grasa se elabora mediante ultrafiltración proporcionando en primer lugar una cuajada baja en grasa o concentrado de ultrafiltración elaborado por ultrafiltración (“UF”), que a continuación se mezcla con crema agria fermentada para conseguir el contenido de grasa deseado en el producto final y que tiene la textura y consistencia deseados para el queso crema. El concentrado de cuajada con bajo contenido en grasa

5 fermentado se elabora a partir de una base de leche ligera o con bajo contenido en grasa estandarizada que se fermenta y posteriormente se somete a ultrafiltración. La base de leche se somete a ajuste del pH, antes de la ultrafiltración pero después de la fermentación, mediante la adición de una mezcla láctea dulce, que es una mezcla que contiene crema y leche que no se ha cultivado (*es decir*, no fermentada). Para los fines de la presente memoria, bajo en grasa aplicado a una base de leche estandarizada pretende indicar menos de 7 % de grasa; y alto contenido en grasa cuando se aplica al producto de queso crema final, pretende indicar más de 20 %.

10 La base de leche estandarizada puede tener una relación de proteína:grasa entre 0,2 a 0,8 y puede comprender leche y opcionalmente crema. Una base de leche estandarizada es una leche que se ha ajustado a un determinado nivel de grasa o grasa/proteína, añadiendo o quitando componentes. La base de leche estandarizada de la presente memoria puede comprender una fuente láctea y una fuente de grasa que tienen un bajo nivel de grasa combinado de 7 % o menos, o puede comprender una única fuente láctea que tiene el nivel de grasa deseado (*es decir*, 7 % o menos).

15 La base de leche estandarizada comprende una fuente láctea y una fuente de grasa opcional que proporcionan un primer nivel de grasa de 7 % o inferior. En un aspecto, la base de leche estandarizada comprende de 80 % a 100 % de leche y de 0 % a 20 % de grasa y, en particular de 93 % a 100 % de leche y de 0 a 7 % de grasa. El nivel de grasa de la fuente de leche puede comprender 7 % o menos y, en particular, menos de 5 %, cuando una leche entera contiene entre 4 % y 5 % de grasa y la leche desnatada puede contener hasta 0,1 % de grasa. El nivel de grasa de la fuente de grasa, tal como una crema, puede estar entre 10 % y 60 % de grasa y, en particular, 40 %, de forma que la crema, o una fuente de grasa, puede dar como resultado un nivel total en grasas de la leche o menos de 7 % de la fuente. La leche puede comprender cualquier fuente láctea utilizada de forma típica en la elaboración de un queso crema como leche entera, leche con contenido bajo de grasa, leche desnatada, crema, y mezclas de los mismos. La fuente láctea puede ser un producto lácteo líquido o una leche en polvo o concentrada reconstituida con agua. La fuente de grasa puede comprender las grasas lácteas típicas tales como leche entera, crema, mantequilla AMF (fracción láctea anhidra), o cualquier otra fuente de mantequilla.

20 De forma alternativa, si la fuente láctea tiene un contenido de grasa suficientemente alto, por ejemplo, cuando se utiliza leche entera, es posible que no sea necesaria una fuente de grasa (*p. ej.*, crema). Sin embargo, incluso cuando se usa leche entera como la fuente láctea, se puede proporcionar crema o grasa adicional. Por tanto, la adición de una fuente grasa a la fuente láctea puede ser opcional dependiendo del contenido de grasa de la fuente de grasa y el nivel de grasa (*p. ej.*, el primer nivel de grasa) de la base de leche estandarizada que se desee.

25 Una vez que se obtiene la base de leche estandarizada inicial, a continuación la base de leche se puede homogeneizar y pasteurizar. La homogeneización de la base de leche estandarizada puede ser aguas arriba o aguas abajo, *es decir*, antes o después del tratamiento térmico. En un aspecto, la base de leche estandarizada se puede homogeneizar aguas arriba a una presión de 3 MPa (435 psi (30 bares)) y pasteurizarse a continuación a una temperatura de 90 °C (194 °F) durante 300 segundos. Se pueden usar presiones de homogeneización de hasta 17 MPa (hasta 2466 psi (170 bares)) y pueden utilizarse temperaturas de pasteurización de 79,5 °C (175 °F) durante 30 segundos. Estos valores se utilizan de forma típica en la preparación de la mezcla dulce (*es decir*, sin fermentar). De forma alternativa, se puede aplicar cualquier otra etapa de tratamiento térmico de la leche que sea equivalente al efecto de desnaturalización de la proteína de lactosuero producida por la combinación de calentamiento especificada, *es decir*, 90 °C (194 °F) durante 300 segundos. La base de leche homogeneizada y pasteurizada que resulta se puede denominar como mezcla dulce (*es decir*, sin fermentar), ya que mantiene una calidad o sabor dulce antes de fermentar.

30 Las etapas de homogeneización y pasteurización van seguidas de la etapa de fermentación. Se añade un cultivo de bacterias para inocular la base de leche para fermentación. La etapa de fermentación puede tener lugar de forma típica a temperatura ambiente durante al menos 10 horas y, especialmente, hasta un máximo de entre 1 a 2 días. Preferiblemente, la etapa de fermentación se realiza durante 15 a 20 horas y, especialmente de 16 a 18 horas. En un aspecto, cultivos adecuados pueden comprender un cultivo iniciador láctico como, por ejemplo, cualquier bacteria productora de ácido láctico utilizada en la elaboración convencional de queso crema. Las bacterias productoras de ácido láctico adecuadas pueden comprender, por ejemplo, *Streptococcus* o *Leuconostoc* tal como *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*, *Leuconostoc cremoris*, *Betacoccus cremoris*, y similares. Sin embargo, se prefiere utilizar un cultivo iniciador de ácido láctico del grupo seleccionado de bacterias productoras de ácido láctico mesófilas y termófilas, y de forma más preferida, bacterias mesófilas.

35 Las bacterias productoras de ácido láctico se pueden usar solas o en combinación. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que los microorganismos productores de ácido láctico se utilizan en la elaboración de queso para fermentar de lactosa presente en el líquido lácteo y para ocasionar la descomposición adicional de la caseína coagulada en péptidos más pequeños y aminoácidos libres como resultado de la producción de proteasas durante el cultivo. Los cultivos productores de ácido láctico se pueden añadir en cantidades de 0,01 % hasta 2 %. Los cultivos se pueden añadir en forma de cultivos liofilizados, congelados, o en medio líquido.

40 Durante la fermentación, el pH de la base de leche estandarizada puede descender, ya que la fermentación suele causar que el pH disminuya a 5,0, o menos, o especialmente a 4,6 o menos. Por tanto, el pH de la base de leche fermentada se ajusta antes de la ultrafiltración. Esto se lleva a cabo por adición de una mezcla dulce (no fermentada) a la base de leche fermentada. La mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) se puede proporcionar

mediante una mezcla dulce elaborada u obtenida por separado o, preferiblemente, la mezcla dulce puede proceder de la base de leche elaborada en la presente memoria. El ajuste del pH mediante adición de una mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) se prefiere generalmente porque la mezcla tiene la misma composición que la mezcla agria, *es decir*, la base de leche fermentada, diferenciándose solamente en la lactosa, el ácido láctico y el pH.

5 En un aspecto, una parte de la base de leche se puede separar antes de la fermentación y mantenerse “dulce,” *es decir*, sin fermentar. Esta es la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) que se puede usar como un agente modificador del pH cuando la parte principal de la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) se fermenta. Hasta 10 20 % de la base de leche no fermentada o mezcla dulce se puede separar antes de la adición del cultivo y la posterior fermentación, y se puede mantener a una temperatura de 10 °C (50 °F) o inferior y, en un aspecto, a una temperatura de 4 °C (39 °F). El resto de base de leche se puede fermentar. Tras la fermentación, si el pH de la leche fermentada disminuye, a continuación, la base de mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) o mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) puede devolverse a la mezcla de base de leche fermentada para aumentar el nivel de 15 pH. El pH de la base de leche se puede ajustar a un pH de 4,6 a 5,2 con mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) antes de la ultrafiltración, y en particular a un pH de 4,75. Ajustar el pH de este modo, mediante la adición de una base de leche dulce no fermentada, permite un control más exacto del pH de la base de leche, y no afecta negativamente las notas de cultivo, lo que puede suceder a veces mediante la adición de un ácido directo.

20 La ultrafiltración de una base de leche baja en grasa se realiza tras la etapa de fermentación y de ajuste del pH. El proceso de ultrafiltración puede llevarse a cabo en una unidad de ultrafiltración convencional. La ultrafiltración de una base de leche puede comprender pasar la base de leche, o una parte de la misma, a través de una variedad de filtros de membrana en la que la presión hidrostática fuerza la base de leche líquida contra una membrana semipermeable. Los sólidos en suspensión y los solutos de elevado peso molecular quedan retenidos de forma típica, lo que se denomina fracción retenida o concentrado de ultrafiltración (UF), mientras que el agua y 25 los sólidos de bajo peso molecular atraviesan la membrana, lo que se denomina como fracción permeada, y se puede eliminar. La ultrafiltración se usa para concentrar la base de leche (*es decir*, para eliminar la fase líquida) que a continuación da como resultado el concentrado UF que tiene un mayor contenido de grasa y de sólidos.

30 En un aspecto, la base de leche puede mantenerse a una temperatura de 55 °C (131 °F) dentro de la unidad de ultrafiltración. Pueden utilizarse temperaturas comprendidas entre 40 °C (104 °F) y 60 °C (140 °F) y, preferiblemente, de 50 °C (122 °F) a 55 °C (131 °F). Un ejemplo de una membrana semipermeable que puede usarse es una membrana enrollada en espiral, sin embargo, pueden utilizarse otras membranas tales como una membrana tubular o una membrana de fibra hueca. En otro aspecto, la unidad de ultrafiltración puede tener una membrana de poliétersulfona enrollada en espiral de 10 kDa en la etapa 1 y 2, y una membrana de placa y 35 bastidor con un corte de peso molecular de 25.000 en la etapa 3.

Tras la ultrafiltración, el concentrado de cuajada baja en grasa que se obtiene es la fracción retenida, y puede incluir cuajadas y suero, que es la fase acuosa de leche estandarizada. El contenido de grasa total, o segundo nivel de grasa, de la fracción retenida o concentrado UF es 20 % o menos y, en particular, el segundo nivel de 40 grasa (de la fracción retenida) es superior al primer nivel de grasa (de la base de leche estandarizada). Por tanto, el nivel de grasa del concentrado UF es superior al nivel de grasa de la base de leche antes de la ultrafiltración, pero no superior a 20 %. La fracción permeada que consiste principalmente en la fase acuosa separada, es la fase que permea o atraviesa los poros de la membrana filtrante durante el proceso de ultrafiltración. La fase de fracción permeada es lo que se retira del concentrado o fase retenida de cuajada con bajo contenido en grasa, y 45 también consiste en componentes que son solubles en la fase acuosa.

Para obtener el contenido de grasa deseado en el concentrado UF, *p. ej.*, un segundo nivel de grasa superior a un primer nivel de grasa inferior o igual a 20 %, se deberá usar un factor de concentración de la ultrafiltración adecuado. Este factor de concentración puede determinarse a partir del líquido que se necesita retirar de la base de leche inicial, 50 *es decir*, que atraviesa las membranas, para dar como resultado un concentrado UF que tiene un nivel de grasa de hasta 20 %, que es superior al primer nivel de grasa, y un nivel de sólidos de hasta 36 %. La fracción retenida ultrafiltrada se concentra a 2x o más con respecto a la base de leche con bajo contenido de grasa; preferiblemente, es 2,5x o superior. En un aspecto, el segundo nivel de grasa, *es decir*, el nivel de grasa en la fracción retenida o concentrado UF, será de 10 % a 20 % de grasa, e incluso aún más preferiblemente de 15 % a 20 % de grasa.

55 El concentrado de cuajada con bajo contenido en grasa se combina a continuación con la crema agria fermentada para proporcionar normalización rápida de la grasa ajustando el nivel de grasa deseado en el producto de queso crema final. La crema agria fermentada que se añade al concentrado de cuajada baja en grasa contiene un tercer nivel de grasa de 20 % a 60 % y, en particular de 30 % a 50 %. El nivel de grasa deseado en el producto final de queso crema con alto contenido en grasa es superior a 20 %. En un aspecto, el nivel de grasa final en el producto 60 de queso crema con alto contenido en grasa es de 20 % a 40 %. Para el mercado EE. UU., la grasa final del producto de queso crema es preferiblemente de al menos aproximadamente 33 %. En EE. UU., y como se define por las actuales U.S. Standards of Identity, un queso crema graso debe contener al menos 33 % de grasa en el queso crema. En Europa, los niveles típicos de grasa para un queso crema graso pueden ser de 65 aproximadamente 23 % y mayores. Por tanto, el presente método puede proporcionar un producto de queso

crema con alto contenido en grasa que satisface tanto las actuales normas estadounidenses para el queso crema con alto contenido en grasa como los niveles típicos de Europa para el queso crema con alto contenido en grasa.

5 Por tanto, la cantidad y porcentaje de grasa de la crema agria fermentada a añadir al concentrado de cuajada baja en grasa varía dependiendo del nivel deseado de grasa y el nivel de grasa del concentrado UF, entre otros factores. El primer contenido de grasa y la cantidad de fracción retenida y el tercer contenido de grasa y la cantidad de crema agria fermentada se pueden proporcionar en cantidades eficaces para formar el producto de queso crema con un contenido en grasa total superior a 20 %. En un aspecto, el concentrado de cuajada baja en grasa y la crema agria fermentada se pueden añadir en una relación 1:1, de manera que se añaden aproximadamente en partes iguales a la mezcla. Sin embargo, puede usarse cualquier cantidad capaz de producir conjuntamente el nivel deseado de grasa en el producto final, siempre que se obtenga como mínimo la textura final asociada con un producto de queso crema graso convencional.

15 Por ejemplo, cuando la fracción retenida tiene un bajo nivel de grasa, tal como 0,35 % cuando se elabora a partir de leche desnatada, entonces se puede añadir una cantidad mayor de crema agria fermentada. Cuando la fracción retenida tiene mayor contenido en grasa, tal como 17 % derivada del uso de leche entera y crema en sus ingredientes de partida, entonces se necesita menos crema agria fermentada para conseguir el mismo nivel de grasa que la fracción retenida anterior de leche desnatada. Por tanto, el concentrado de cuajada baja en grasa y la crema agria fermentada se pueden añadir en cualquier cantidad adecuada siempre que se consigan la textura y el nivel de grasa final deseados y también en función del nivel de grasa en la fracción retenida de la crema agria fermentada. En otro aspecto, el concentrado UF y la crema agria fermentada se pueden añadir en relaciones tales como 1:1,5, 1,5:1, 2:1, y así sucesivamente, de concentrado UF a crema agria fermentada. Para los fines de la presente memoria, "textura adecuada" se considera una textura similar a la de los productos de quesos crema convencionales.

25 La crema agria fermentada se puede proporcionar por fermentación de una crema dulce (*es decir*, no fermentada) usando bacterias acidolácticas como *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostocs cremoris*, *Lactobacillus bulgaricus*, *acidophilus*, etc., o *Bifidobacteria* tales como *B.longum*, *B. bifidum*, etc. La crema agria se vuelve agria mediante la adición de las bacterias acidolácticas y tiene un perfil de sabor más parecido al del queso en crema que otras crema o grasas. En un aspecto, se puede elaborar una crema agria fermentada a partir de una crema dulce (*es decir*, no fermentada) pasteurizada, que tiene aproximadamente 40 % de grasa, que se pasteuriza y a continuación se homogeneiza. La crema homogeneizada puede inocularse posteriormente con un cultivo iniciador de ácido láctico, tal como un cultivo iniciador mesófilo, y después se deja fermentar hasta 24 horas.

35 Tras la fermentación, se obtiene la crema agria fermentada que está lista para añadir al concentrado UF. Las temperaturas del concentrado UF fermentado y de la crema agria fermentada normalmente serán diferentes. En un aspecto, el concentrado UF pueden estar a 50 °C (122 °F) y la crema agria fermentada puede estar a 23 °C (73 °F). También pueden añadirse ingredientes opcionales al concentrado UF, tales como concentrado de proteína de lactosuero, u otros ingredientes utilizados de forma típica en productos alimenticios lácteos. Tras combinar el concentrado UF y la crema agria fermentada, junto con cualesquiera ingredientes opcionales, la mezcla puede calentarse. En un aspecto, la mezcla de queso crema se puede calentar a 47 °C (117 °F). En general, la mezcla de queso crema se puede calentar a temperaturas de 40 °C (104 °F) a 70 °C (158 °F).

45 Después de la ultrafiltración y la adición de crema agria fermentada, el pH de la mezcla de queso crema se puede ajustar además mediante la adición de un agente modificador del pH, tal como una crema dulce (*es decir*, no fermentada), o mediante acidificación directa. De forma opcional, también se pueden añadir sal y estabilizadores (*es decir*, gomas) a la mezcla de queso crema para formar el producto de queso crema final. Se pueden añadir estabilizadores para modificar la textura del producto de queso crema, mejorar la textura y cremosidad, y/o controlar la sinéresis. La sal se puede añadir para ayudar a mejorar el sabor y gusto del producto de queso crema. Los estabilizadores opcionales pueden comprender goma xantano, goma guar, goma de tara, goma garrofín, goma de carragenano, goma de alginato, goma de pectina, goma de konjac, goma de carboximetilcelulosa, goma de metilcelulosa, goma de hidroxipropilmetilcelulosa, y combinaciones de los mismos. La sal se puede añadir a la mezcla de queso crema en cantidades de 0,05 % a 1,3 %, en particular, de 0,5 % a 0,8 %. La cantidad total de estabilizador (*es decir*, gomas) también se puede añadir en cantidades de 0,05 % a 0,7 % y especialmente, de 0,15 % a 0,3 %. En un aspecto, se pueden añadir 0,7 partes de sal a 0,25 partes de una goma o gomas. La mezcla se puede mezclar de nuevo, y tener como objetivo un nivel de pH de 4,6 a 5,2, dependiendo de lo suave o agrio que se desee el sabor.

55 En general, el objetivo de la etapa de homogeneización es crear y/o mantener la grasa en un estado muy disperso asociada con las proteínas lácteas en lugar de en un estado de cuajada, *p. ej.*, tal como comprendiendo solamente glóbulos de grasa. La segunda etapa de homogeneización también puede contribuir a desaglomerar los posibles aglomerados, si es necesario, y dispersar adicionalmente las gomas. La homogeneización se lleva a cabo de forma típica a presiones mayores. Sin embargo, se puede usar en el presente método cualquier método de homogeneización eficaz para homogeneizar los líquidos lácteos. En un aspecto, se puede usar un homogeneizador en dos etapas para la segunda etapa de homogeneización. Preferiblemente, la primera etapa se realiza a una presión de 8 MPa a 40 MPa (1160 psi (80 bar) a 5801 psi (400 bar)) y la segunda etapa se puede realizar a una presión de 1,6 MPa a 8 MPa (232 psi (16 bar) a 1160 psi (80 bar)).

Si se desea, se pueden añadir ingredientes adicionales (*p. ej.*, especias, aromatizantes, colorantes, frutas, frutos secos, condimentos, y similares) antes o después de la etapa de homogeneización final. Generalmente, es preferible añadir los aromatizantes, colorantes, y similares antes de la homogeneización final para que se puedan dispersar de forma homogénea en el producto final; los condimentos (*p. ej.*, cebolleta, cebolla, y similares), sin embargo, preferiblemente se añaden después de la homogeneización final para mantener su integridad en el producto final. En un aspecto, se puede añadir calcio para reforzar el calcio. Las fuentes adecuadas de calcio pueden incluir, por ejemplo, cloruro de calcio, sulfato de calcio, fosfato de calcio, citrato de calcio, y similares. Los aromatizantes pueden incluir, por ejemplo, sabor a mantequilla, sabor a leche, sabor a queso, y similares, diferentes sazónadores, purés de fruta, y/o fruta en polvo. Como edulcorantes, se pueden usar monosacáridos y oligosacáridos tales como sacarosa, glucosa, fructosa, maltosa o; alcoholes azucarados tales como sorbitol, maltitol y lactitol; y edulcorantes hipocalóricos tales como sacarina, aspartamo, esteviósido, y taumatina. También se pueden usar colorantes tales como, por ejemplo,  $\beta$ -caroteno, anato, y similares.

Después de añadir cualesquiera ingredientes opcionales, la mezcla de queso crema se puede calentar o pasteurizar. En un aspecto, la mezcla de queso crema se puede calentar en un intercambiador de calor de superficie raspada. En otro aspecto, la mezcla de queso crema se puede calentar a una temperatura de 65 °C (149 °F) a 85 °C (185 °F) y, en particular, 74 °C (165 °F). En otro aspecto más, la mezcla de queso crema se puede pasteurizar usando, por ejemplo, una temperatura de 72 °C (161 °F) durante 15 segundos. Después de la etapa de calentamiento, la mezcla de queso crema se puede homogeneizar de nuevo.

Tras la homogeneización, el producto final se puede envasar e introducirse en tubos o recipientes de plástico o cualquier otro medio de envasado adecuado para su venta al detalle. Opcionalmente, después de la homogeneización pero antes del llenado, se puede añadir una etapa de texturización, tal como la introducción de la mezcla en un tanque de elaboración de crema. Tras el llenado, el queso crema puede enfriarse además dentro del envase. El producto de queso crema final se puede envasar y enfriar utilizando técnicas convencionales, incluidas técnicas de envasado en frío y en caliente. Preferiblemente, después de la etapa de homogeneización final, el queso crema con alto contenido en grasa se enfría después de introducirse en caliente en un recipiente. La temperatura durante el llenado es, de forma típica, de 62 °C (143 °F) a 75 °C (167 °F). De forma típica, el queso crema se introduce en caliente directamente en un recipiente (*p. ej.*, vaso, tubo, y similares) para la venta al por menor y después se precinta.

El producto final da como resultado un producto de queso crema con alto contenido en grasa que tiene el sabor, aspecto, y tacto adecuados análogos (e incluso mejores) a los de producto de queso crema con alto contenido en grasa elaborado de forma convencional usando métodos convencionales de centrifugación/separación. Los productos de queso crema con alto contenido en grasa elaborados según el método de la presente invención tienen texturas firmes y suaves, con un sabor cremoso y cultivado. De forma típica, de 1/3 a 4/5 de la grasa del producto final puede proporcionarse mediante la adición de crema agria fermentada, sin perder el sabor de un queso crema con alto contenido en grasa típico. El nivel de grasa deseado en el producto final de queso crema con alto contenido en grasa puede estar comprendido de 20 % a 40 % de la grasa.

El pH final del producto de queso crema con alto contenido en grasa puede ser de 4,6 a 5,2. El producto de queso crema con alto contenido en grasa puede proporcionar un producto untable (*es decir*, para un queso crema untable), un producto en forma de bloque (*es decir*, un producto firme en forma de bloque), o un producto intermedio. El producto de queso crema con alto contenido en grasa puede tener una firmeza Stevens en caliente en el intervalo de 2,6 dN a 3,6 dN (de 27 g a 37 g) medida a 77 °C (171 °F) para productos untables, y una firmeza Stevens en caliente de 5,3 dN a 7,3 dN (54 mg a 74 mg) para productos de queso crema en bloque (*es decir*, de tipo bloque). El producto de queso crema con alto contenido en grasa también puede tener una viscosidad Haake en caliente comprendida entre 55 Pas a 80 Pas, también medida a 77 °C (171 °F) para productos de queso crema untables, y un valor Haake en caliente entre 55 a 130 para un producto en bloque. Una firmeza Stevens en caliente es una medida de la firmeza de la textura del queso crema a alta temperatura (caliente), *p. ej.*, 77 °C, y una viscosidad Haake en caliente es una medida de la consistencia del queso crema antes del llenado (*p. ej.*, una viscosidad que no sea demasiado blanda y que no sea demasiado dura). El producto de queso crema con alto contenido en grasa unttable puede tener también un valor de firmeza Stevens en frío de 11,8 dN a 24,8 dN (120 g a 253 g), y el producto en bloque puede tener un valor de firmeza Stevens en frío de 28,9 dN a 34,3 dN (295 g a 350 g). La firmeza Stevens en frío es una medida de la firmeza de la textura del queso crema a una temperatura inferior, *p. ej.*, 11 °C (52 °F).

En un aspecto, se puede usar leche entera que tiene aproximadamente 4 % de grasa y aproximadamente 3,2 % de proteína, mientras que no se necesita adición de grasa (0 %) (*es decir*, crema) para la estandarización. Después de la homogeneización y el calentamiento, la leche entera puede cultivarse a continuación. A continuación, puede llevar la ultrafiltración usando un factor de concentración de aproximadamente 2,5x para elaborar una fracción retenida que tiene aproximadamente 10 % de grasa, aproximadamente 7,8 % de proteína, y que tiene aproximadamente 23 % de sólidos totales. Tras mezclar aproximadamente 38 partes de una crema agria fermentada con aproximadamente 48 % de grasa, se puede obtener queso crema con alto contenido en grasa que tiene aproximadamente 24,8 % de grasa, aproximadamente 5,5 % de proteína y aproximadamente 34,5 % de sólidos. Si se utiliza la misma fracción retenida y, en su lugar se mezclan 48 con 52 partes de crema agria fermentada, el queso crema con alto contenido en grasa puede tener aproximadamente 30 % de grasa, aproximadamente 4,6 % de proteína y aproximadamente 38,6 % de sólidos.

En otro aspecto, se puede utilizar leche desnatada sin añadir ninguna grasa (*es decir*, crema) para la estandarización. La homogeneización, calentamiento y posterior cultivo puede ir seguido de ultrafiltración con un factor de concentración de 3,5x para obtener una fracción retenida con aproximadamente 0,35 % de grasa, aproximadamente 12 % de proteína y aproximadamente 17,8 % de sólidos. A continuación, aproximadamente 40 partes de la fracción retenida UF se pueden mezclar con aproximadamente 60 partes de crema fermentada que tiene un contenido de grasa de aproximadamente 48 % de grasa. Puede producirse un queso crema con alto contenido en grasa que tiene aproximadamente 29 % de grasa, aproximadamente 5,8 % de proteína, y aproximadamente 39 % de sólidos.

Si a la misma leche desnatada anterior se añade 10 % de crema que tiene aproximadamente 48 % de grasa para estandarización, y después se homogeneiza, calienta y cultiva, seguido por ultrafiltración y concentración usando aproximadamente el mismo factor (3,5x), la fracción retenida tendrá aproximadamente 17,2 % de grasa, aproximadamente 11,4 % de proteína y aproximadamente 33 % de sólidos. A continuación, se pueden combinar aproximadamente 42 partes de fracción retenida con aproximadamente 58 partes de una crema agria fermentada con 48 % de grasa, para obtener un producto final con aproximadamente 35 % de grasa, aproximadamente 5,7 % de proteína y aproximadamente 44,3 % de sólidos.

En referencia a la Fig. 1, se muestra un diagrama de flujo que representa el método básico para elaborar un producto de queso crema con alto contenido en grasa a partir de la ultrafiltración. La primera etapa proporciona una base de leche estandarizada baja en grasa. La base de leche estandarizada se somete a una etapa de fermentación, que puede incluir la adición de un cultivo iniciador de bacterias lácticas a la base de leche, para formar una base de leche fermentada. Tras la fermentación, la siguiente etapa es la etapa de ajuste del pH (no mostrada) y, a continuación, la ultrafiltración de la base de leche fermentada. La etapa de ultrafiltración es una etapa de separación que da como resultado un concentrado UF *es decir*, una fracción retenida, que comprende tanto las cuajadas como el lactosuero derivados del componente de base de leche. El concentrado de ultrafiltración puede entonces combinarse y mezclarse con una crema agria fermentada para ajustar el contenido de grasa de la mezcla de queso crema final.

En referencia a la Fig. 2, se muestra un diagrama de flujo que representa un método más detallado para elaborar un producto de queso crema con alto contenido en grasa a partir de la ultrafiltración. La primera etapa muestra la adición de una fuente láctea combinada con una fuente de grasa opcional para formar una primera mezcla que es una base de leche estandarizada, que a continuación se mezcla. La base de leche puede someterse después a una primera etapa de homogeneización, seguida de una etapa de calentamiento/pasteurización. La siguiente etapa implica la adición de un cultivo iniciador de bacterias lácticas a la base de leche. Tras la adición del cultivo iniciador, la base de leche se deja fermentar durante al menos aproximadamente 10 horas y preferiblemente hasta al menos aproximadamente 18 horas. Tras la fermentación, el nivel de pH de la base de leche fermentada se ajusta. El pH de la base de leche fermentada se ajusta mediante la adición de una mezcla de leche dulce (*es decir*, no fermentada) a la base de leche fermentada. La mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) se puede separar y apartar de la base de leche estandarizada antes de ser fermentada.

Después del de ajuste opcional del pH, la siguiente etapa es la ultrafiltración de la base de leche fermentada. Tras la ultrafiltración, existen dos corrientes que producen; una corriente de fracción retenida y una corriente de fracción permeada. La corriente de fracción permeada consiste en la humedad incluida en la base de leche y, de forma típica se descarga. La segunda corriente es la tracción retenida, o concentrado UF, que comprende tanto las cuajadas como el lactosuero del componente de base de leche, y es la corriente de queso crema concentrado. La fracción retenida o concentrado de ultrafiltración se combina a continuación con una crema agria fermentada para ajustar el contenido en grasa de la mezcla de queso crema final, y se mezcla.

La crema agria fermentada se puede elaborar a partir de una crema dulce (*es decir*, no fermentada) que primero se calienta, después se homogeneiza, y a continuación se cultiva para obtener el componente de crema agria fermentada. También pueden añadirse ingredientes opcionales junto con la crema agria, tales como concentrado de proteína de lactosuero, u otros ingredientes utilizados de forma típica en productos lácteos.

De forma adicional, se puede añadir sal y estabilizadores a la mezcla de queso crema. Tras la adición de la crema agria fermentada, la siguiente etapa comprende calentar la mezcla de queso crema, tal como calentar la mezcla en un intercambiador de calor de superficie raspada. Después del calentamiento, la mezcla de queso crema se vuelve a homogeneizar y, después de la homogeneización, el producto final de queso crema con alto contenido en grasa se introduce en un envase final, tal como recipientes o tubos de plástico, que posteriormente pueden enfriarse.

#### Ejemplos

##### Ejemplo 1

Se elaboró una base de leche estandarizada usando aproximadamente 95 % de leche entera (con un contenido de grasa de aproximadamente 4,2 %) estandarizada con aproximadamente 5 % de crema pasteurizada (con un contenido de grasa de aproximadamente 40 % de grasa). La base tenía una relación final de proteína:grasa de aproximadamente 0,53 y un nivel de grasa total combinado, o primer nivel de grasa, de aproximadamente 6 %. La

base de leche estandarizada se homogeneizó a continuación a aproximadamente 3 MPa (aproximadamente 435 psi (30 bares)) seguido de pasteurización a aproximadamente 90 °C (194 °F) durante aproximadamente 300 segundos.

Después, aproximadamente 790 kg de la base de leche estandarizada se enfriaron a aproximadamente 24 °C (75 °F), o aproximadamente temperatura ambiente, y se inocularon con aproximadamente 0,02 % de cultivo iniciador láctico, Probat 505, comercializado por DANISCO A/S (Copenhague, Alemania). La base de leche se dejó fermentar durante al menos aproximadamente 18 horas. Una parte de la base de leche, aproximadamente 15 %, no se inoculó y se mantuvo dulce, y se mantuvo a aproximadamente 4 °C (39 °F), para mantener la mezcla de leche dulce (*es decir*, no fermentada) para posterior ajuste del pH, según sea necesario. El pH de la base de leche en fermentación era de aproximadamente 4,63 después de 18 horas y al iniciar el enfriamiento. Al finalizar el proceso de fermentación, aproximadamente 19 horas, el pH final fue aproximadamente 4,52. Por lo tanto, una parte (aproximadamente 15 %) de la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) separada se añadió a la base de leche fermentada para ajustar el pH a aproximadamente 4,74 antes de la etapa de separación.

Se proporcionó aproximadamente 263 kg de base de leche fermentada a la unidad de ultrafiltración para la etapa de separación. Una unidad de ultrafiltración en tres etapas, fabricada por Messinger System (Zúrich, Suiza), se equipó con membranas de poliétersulfona enrolladas en espiral de 10 kDa del tipo POIO F de membrana Nadir, fabricada por Microdyn-Nadir GmbH (Wiesbaden, Alemania), en las etapas 1 y 2. La etapa 3 de la unidad de ultrafiltración se equipó con una membrana de placa y bastidor, con un corte de pesos moleculares de 25.000, modelo GR60PP, fabricada por The Dow Chemical Company (Midland, Michigan). La base de leche fermentada se calentó en un intercambiador de calor de placas hasta aproximadamente 50 °C (122 °F), y el caudal de alimentación fue de aproximadamente 170 dm<sup>3</sup>/g (aproximadamente 170 l/h), a una presión de aproximadamente 0,1 MPa (aproximadamente 14,5 psi (1 bar)).

El proceso de ultrafiltración se realizó en primer lugar con un factor de concentración de aproximadamente 2,5x hasta conseguir aproximadamente 27 % de sólidos, y a continuación se concentraron adicionalmente hasta un contenido de sólidos totales de aproximadamente 35,4 % y un nivel de grasa de aproximadamente 20 %, utilizando un factor de concentración de aproximadamente 3,4x. El caudal de fracción permeada fue de aproximadamente 120 dm<sup>3</sup>/h (aproximadamente 120 l/h) y la temperatura al final de la etapa 1 era de aproximadamente 54 °C (129 °F) con una presión de aproximadamente 0,4 MPa (aproximadamente 63,8 psi (4,4 bares)). La diferencia de presión fue de aproximadamente 0,2 MPa (aproximadamente (2,4 bares) 34,8 psi) y la presión transmembrana (TMP) fue de aproximadamente 0,1 MPa (aproximadamente 14,5 psi (1 bar)). La temperatura aumentó gradualmente a lo largo del tiempo, consiguiendo aproximadamente 63 °C (145 °F) en la etapa 3.

El caudal de salida de fracción retenida de la etapa 3 fue de aproximadamente 42 a aproximadamente 52 dm<sup>3</sup>/h (de aproximadamente 42 a aproximadamente 52 l/h). El enfriamiento se ajustó a una temperatura de aproximadamente 60 °C (140 °F) para tener un concentrado menos viscoso en el equipo. La presión en la etapa 3 era de aproximadamente 0,8 MPa ± 0,1 MPa (aproximadamente 116 psi ± 14,5 psi (8 bares ± 1 bar)). La diferencia de presión era de aproximadamente 0,5 MPa (aproximadamente 68 psi (4,7 bares)) y en la etapa 3 y la TMP era de aproximadamente 0,6 MPa (aproximadamente 81 psi (5,6 bares)).

Aproximadamente 58 kg de la cuajada baja en grasa, concentrado UF, se recogió y se introdujo en un multiverter, un tipo de tanque de mezcla y combinación, donde el concentrado se agitó suavemente a 32 Hz (aproximadamente 940 rpm) y con un bucle de recirculación provisto de una bomba que funcionaba a 49 Hz (aproximadamente, 1400 rpm). La materia seca del concentrado era aproximadamente 35 %.

La crema agria se preparó proporcionando aproximadamente 45 kg de una crema dulce (*es decir*, no fermentada) pasteurizada, que tiene un contenido de grasa de aproximadamente 40 %, y calentando la crema dulce (*es decir*, no fermentada) hasta una temperatura de aproximadamente 70 °C (158 °F) usando intercambiadores de calor de dos superficies raspadas ("SSHE"), como los fabricados por ALPMA (Rott am Inn, Alemania). Una SSHE se fijó a aproximadamente 33 °C (91,4 °F) y la segunda SSHE se fijó a aproximadamente 70 °C (158 °F). La crema dulce (*es decir*, no fermentada) se homogeneizó a continuación a aproximadamente 4,5/0,6 MPa (653/87 psi (45/6 bares)) y una temperatura de aproximadamente 69,4 °C (157 °F). El número de Thoma fue 0,13 ((p2/p1)=0,13), que representa la relación entre la presión en la etapa 2 y la presión en la etapa 1 del homogeneizador. La bomba del homogeneizador funcionaba a 23 Hz y el motor del homogeneizador a 50 Hz. El caudal de la corriente fue de 120 dm<sup>3</sup>/h (120 l/h). El agua se extrajo de la SSHE con 30 % de crema, donde el 30 % de crema se usó para empujar la crema al 40 % desde la SSHE y el homogeneizador.

La crema dulce (*es decir*, no fermentada) homogeneizada para elaborar la crema agria se transportó directamente a un mezclador con una manta de agua inicialmente a aproximadamente 4 °C (39 °F). La crema dulce (*es decir*, no fermentada) homogeneizada se inoculó con aproximadamente 7,5 g de cultivo iniciador mesófila, tal como Probat 505, y a continuación se enfrió a aproximadamente 22,3 °C (72 °F). Después de aproximadamente 20 horas, el pH de la crema cultivada era de aproximadamente 4,79, y después de aproximadamente 23 horas, el pH era aproximadamente un pH de 4,57 a una temperatura de aproximadamente 21,3 °C (70 °F). El enfriamiento se inició, y el pH conseguido fue aproximadamente 4,49, 48 horas después de la inoculación y 24 horas después de iniciar el enfriamiento. El análisis de la crema agria mostró que el contenido en grasa final fue de aproximadamente 39,5 %, el contenido de lactosa fue aproximadamente 2,25 %, la galactosa fue inferior a

aproximadamente 0,05 %, y ácido láctico fue aproximadamente 0,26 % (forma L) y aproximadamente 0,01 % (forma D) a un pH de aproximadamente 4,45 y una temperatura de aproximadamente 19,7 °C (67,5 °F).

5 Tras obtener la crema agria y el concentrado UF, ambos materiales se almacenaron durante 1 día a aproximadamente 4 °C (39 °F) antes del procesamiento posterior. A continuación, se combinaron partes iguales de crema agria y concentrado del siguiente modo: en primer lugar, aproximadamente 45 kg de crema agria se calentó cuidadosamente a aproximadamente 25 °C (77 °F) mediante la manta de agua, que estaba a una temperatura de aproximadamente 50 °C (122 °F), y se agitó lentamente en el mezclador.

10 El concentrado UF que estaba una temperatura de aproximadamente 10 °C (50 °F) se transfirió en primer lugar a un mezclador, conocido como un cortador Stephan, fabricado por Sympak Inc., Stephan Division (Mundelein, IL), y se mezcló suavemente a una temperatura de aproximadamente 55 °C (131 °F). A continuación, aproximadamente 45 kg del concentrado UF se pesó y se añadió al mezclador que ya contenía la crema agria y se mezcló para obtener una mezcla de queso crema. Tras la adición del concentrado UF, la temperatura de la  
 15 mezcla de queso crema era de aproximadamente 37 °C (98,6 °F) y a continuación la mezcla se transfirió a un liquiverter, que es un mezclador/batidor de alta velocidad. El liquiverter está diseñado para incorporar sólidos secos, semisólidos o líquidos a una suspensión acuosa o producto líquido. Tras posterior calentamiento indirecto con una camisa de agua a aproximadamente 65 °C (149 °F), la mezcla estaba a una temperatura de aproximadamente 50 °C (122 °F). En el liquiverter, aproximadamente 0,6 kg (aproximadamente 0,7 %) de sal y aproximadamente 0,23 kg totales (aproximadamente 0,25 %) de estabilizadores se añadieron a la mezcla de queso crema y se combinaron durante aproximadamente 10 minutos a una temperatura de aproximadamente 46 °C (115,5 °F). Se midió un pH de aproximadamente 4,71. El estabilizador consistió en una mezcla de aproximadamente 0,18 kg (aproximadamente 0,2 %) de goma garrofín, proporcionada por Cesalpinia Food (Bergamo, Italia), y aproximadamente 0,05 kg (aproximadamente 0,05 %) de carragenano, suministrado por Cargill (Atlanta, GA). Después de la adición y mezclado de los estabilizadores a una temperatura de  
 20 aproximadamente 46 °C (115 °F), el pH era de aproximadamente 4,79. El bombeo se realizó a aproximadamente 59 Hz y los agitadores funcionaron a aproximadamente 26 Hz, con un bucle de recirculación.

Tras combinar los ingredientes, la mezcla se dejó en reposo en el liquiverter durante 35 minutos y a una temperatura de  
 30 aproximadamente 44,4 °C (112 °F). A continuación, se calentó en la SSHE a aproximadamente 74 °C (165 °F). A continuación, la mezcla de queso crema se dividió en dos partes que se homogeneizaron a dos diferentes presiones. Una primera parte de la mezcla de queso crema se homogeneizó a una presión de aproximadamente 17,5/3,5 MPa (aproximadamente 2538/507 psi (175/35 bar)) (p2/p1=0,2). Aproximadamente 10 kg de mezcla homogeneizada se introdujo inmediatamente en tubos de 200 g (muestra "1"). Aproximadamente 60 kg de la muestra homogeneizada restante se transfirió a un tanque de elaboración de crema, y se elaboró crema durante aproximadamente 40 min; aproximadamente 10 kg de la muestra en forma de crema se introdujo en tubos de 200 g (muestra "2") cuando la presión alcanzó aproximadamente 510 hPa (aproximadamente 510 mbar) en el tanque de elaboración de crema. Otros 10 kg de mezcla de queso crema procedentes del tanque de elaboración de crema se introdujo en tubos de 200 g cuando la presión alcanzó aproximadamente 410 hPa (aproximadamente 410 mbar), para proporcionar una muestra con exceso de crema (muestra "3"), es decir, cuando se había superado el punto óptimo para la estructura y el llenado. La muestra 3 formó un exceso de crema a una presión inferior porque se proporcionaba más calor y cizalla a la mezcla en el queso crema lo que redujo la presión. La segunda parte de la mezcla de queso crema se homogeneizó a una presión mayor de aproximadamente 30/6 MPa (aproximadamente 4351/870 psi (300/60 bar)) (p2/p1=0,2) y se introdujo aproximadamente 10 kg en tubos de 200 g (muestra "4"). Las mediciones de reología de estas cuatro muestras, tal como se determina con los aparatos de Stevens y Haake, se indican a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1: Mediciones de reología

Muestra	Temperatura de relleno (°C)	Firmeza Stevens en caliente (dN (g))	Viscosidad en caliente Haake (Pas)
1	77,3	2,65 (27,0)	57,1
2	77,8	2,21 (22,5)	32,1
3	78,1	1,62 (16,5)	15,4
4	77,0	3,63 (37,0)	65,9

50 La Tabla 1 muestra que las muestras 1 y 4 tenían buenos valores de viscosidad Stevens y Haake en caliente para el procesamiento, mientras que las muestras 2 y 3 eran demasiado blandas para productos de queso crema untables. Las muestras 2 y 3 se refieren a muestras que habían formado crema y un exceso de crema, respectivamente. Inmediatamente después del llenado, todas las muestras se introdujeron en una bandeja metálica, y se dejaron durante aproximadamente 50 min a temperatura ambiente. A continuación, se colocaron las muestras en un armario de enfriamiento con la recirculación de ajustado en posición 1 durante aproximadamente 1 h y, a continuación, se  
 55 colocaron las muestras en una caja de transporte a aproximadamente 4 °C (39 °F).

Tras 5 días, las muestras de queso crema se evaluaron para determinar sus propiedades organolépticas. Los quesos que se habían homogeneizado a presión más baja y posteriormente se habían sometido a un proceso de formación de

crema (muestras 2 y 3) dieron como resultado una apariencia granulada. El proceso de formación de crema resultó ser perjudicial para la calidad y textura de dichas muestras. Se observó que la reacción de formación de crema no era necesaria en esta fórmula y método de procesamiento. Las muestras 1 y 4 de queso crema se percibieron, en ambos casos, como firmes y suaves, en comparación con un queso crema graso típico elaborado usando métodos de separación convencionales (*es decir*, mediante centrifugación). Las composiciones finales de las muestras 1 y 4 eran aproximadamente 30 % de grasa, aproximadamente 6,5 % de proteína y aproximadamente 40 % de sólidos totales con un pH de aproximadamente 4,83. Ambas muestras también tenían una cremosidad y sabor a producto lácteo fermentado mejores, así como una excelente textura sin prácticamente sinéresis (<0,4 %). La firmeza Stevens en frío se midió para los Ejemplos 1 y 4, dando como resultado valores de 17,1±1,5 dN (174±15 g) y 23,2±1,54 dN (237±15,7 g), respectivamente. Véase la Tabla 2 para un resumen de estos resultados. Los valores de firmeza Stevens en frío obtenidos para las muestras 1 y 4 estuvieron comprendidos en el intervalo aceptable de 11,8 dN a 24,8 dN (120 g a 253 g) para el producto de queso crema graso con calidad de untado. La muestra de queso crema (Muestra 4) elaborada a la presión homogeneizada superior era más firme que las muestras elaboradas a la presión homogeneizada inferior (Muestra 1), pero ambas siguieron siendo muestras organolépticamente aceptables.

Tabla 2: Muestras 1 y 4 cinco días después de la elaboración

Muestra	Presión de homogeneización	Firmeza Stevens en frío (dN (g))	Sinéresis	Temperatura °C
1	17,5/3,5 MPa (175/35 bar)	17,1±1,5 (174±15)	0,38 %	9,4
4	30/6 MPa (300/60 bar)	23,2±1,54 (237±15,7)	0,36 %	10,7

## Ejemplo 2

Se elaboró otra variación de los productos de queso crema con alto contenido en grasa utilizando el mismo proceso que en el Ejemplo 1, con modificaciones poco importantes en los parámetros del proceso. Se proporcionó aproximadamente 93 % de leche entera, que tenía un contenido en grasa de aproximadamente 4 %, y que se estandarizó con aproximadamente 7 % de crema pasteurizada (que tenía aproximadamente 40 % de grasa) hasta una relación proteína:grasa de aproximadamente 0,51. Después de la homogeneización y tratamiento térmico, la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) se enfrió hasta a aproximadamente 24,5 °C (76 °F) y se inoculó con aproximadamente 0,02 % de Probat 505. Aproximadamente 10 % de la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) se separó y se apartó para uso posterior en el ajuste del pH tras la fermentación.

Después de aproximadamente 16 horas de fermentación, el pH de la mezcla cultivada era de aproximadamente 4,53 a una temperatura de aproximadamente 24 °C (75 °F), cuando se inició el enfriamiento. Se ajustó el pH de la base de leche cultivada por adición de la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) que se había apartado previamente, hasta un pH de aproximadamente 4,66 antes de la etapa de ultrafiltración.

La ultrafiltración de la base de leche fermentada se realizó como en el ejemplo anterior. Se utilizó un factor de concentración de aproximadamente 3,4x y se obtuvo un contenido final en sólidos totales de aproximadamente 33 % para el concentrado UF que tiene un contenido de grasa de aproximadamente 19 %. La temperatura de la etapa 3 aumentó gradualmente a lo largo del tiempo, consiguiendo aproximadamente 56 °C (133 °F).

La crema agria se elaboró como en el Ejemplo 1, y el pH final de la crema agria era de aproximadamente 4,45 a una temperatura de aproximadamente 45 °C (114 °F). El contenido de grasa de la crema agria era aproximadamente 40 %. Aproximadamente 36 kg de crema agria (aproximadamente 52 %) y aproximadamente 33 kg de concentrado UF (aproximadamente 47 %) se mezclaron en el liquiverter a una temperatura de aproximadamente 44 °C (111 °F), esto representa una relación de concentrado a crema agria de aproximadamente 1:1,1. Se añadieron los estabilizadores que comprendían aproximadamente 0,2 % de goma de algarrobo y aproximadamente 0,05 % de goma carragenano, un total de aproximadamente 0,25 % de estabilizadores, aproximadamente 0,6 % de sal y se mezclaron, con un pH de aproximadamente 4,64 medido a continuación. El contenido de grasa final de la mezcla fue aproximadamente 30 %, con un nivel de proteína de aproximadamente 5,7 % y un contenido en sólidos totales de aproximadamente 39 %.

Se obtuvieron tres muestras de la mezcla, de aproximadamente 10 kg de cada, y se homogeneizaron a tres valores de presión diferentes. La primera muestra ("Muestra 5") se homogeneizó a aproximadamente 10/2 MPa (aproximadamente 1450/290 psi (100/20 bares)), la segunda muestra ("Muestra 6") se homogeneizó a aproximadamente 17,5/3,5 MPa (aproximadamente 2538/508 psi (175/35 bar)), y una tercera muestra ("Muestra 7") se homogeneizó a aproximadamente 30/6 MPa (aproximadamente 4351/870 psi (300/60 bares)). Tras la homogeneización, las muestras se introdujeron en tubos independientes de 200 g. Las viscosidades en caliente de cada muestra se midieron a continuación, con los resultados presentados a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3: Mediciones de reología

Muestra	Presión	Firmeza Stevens en caliente (dN (g))	Viscosidad en caliente Haake	Temperatura (°C)
---------	---------	--------------------------------------	------------------------------	------------------

## ES 2 664 918 T3

			<b>(Pas)</b>	
5	10/2 MPa (100/20 bar)	2,74 (27,9)	41,7	72,1
6	17,5/3,5 MPa (175/35 bar)	3,32 (33,9)	76,8	66,0
7	30/6 MPa (300/60 bar)	3,05 (31,1)	68,0	72,2

Las tres muestras tenían buenas propiedades organolépticas, ya que todas tenían un sabor cremoso y cultivado. La diferencia entre las diferentes presiones de homogeneización dio como resultado diferentes firmezas del producto final, pero las tres muestras tuvieron un valor de firmeza Stevens en caliente comprendido en el intervalo deseado de 2,6 dN a 3,6 dN (27 g s 37 g). La firmeza mostró tendencia a aumentar a medida que aumentaba la presión de homogeneización. Dos de las muestras, las muestras 6 y 7, dieron como resultado productos de queso crema con alto contenido en grasa que eran comparables a un queso crema graso elaborado utilizando métodos de separación convencionales, tal como centrifugación.

Sin embargo, no todos los valores de la viscosidad de Haake en caliente estaban en el intervalo deseado de 55 Pas a 80 Pas. La muestra 5 quedó fuera de este intervalo, muy probablemente debido a la menor presión de homogeneización utilizada. Las muestras 6 y 7 tenían un valor de viscosidad dentro del intervalo deseado, que era comparable a un queso crema graso elaborado utilizando métodos de separación convencionales (*p. ej.*, tal como centrifugación) y que tienen la firmeza y viscosidad deseables para un queso crema untable.

### Ejemplo 3

Se elaboró otra variación de los productos de queso crema con alto contenido en grasa utilizando el mismo proceso que en el Ejemplo 1, con modificaciones poco importantes en los parámetros del proceso e incorporando la adición de un concentrado de proteína de lactosuero en la mezcla de queso crema. La base de leche comprendía leche con un contenido de grasa de 2,5 % sin ninguna fuente de grasa adicional. Esta base de leche se calentó a aproximadamente 90 °C (194 °F) durante aproximadamente 5 minutos y a continuación se homogeneizó a aproximadamente 3 MPa (aproximadamente 435 psi (30 bares)) y se enfrió a aproximadamente 22 °C (72 °F). A continuación se añadió un cultivo a la base de leche y se fermentó hasta un pH de aproximadamente 4,6. Tras la fermentación, el pH se volvió a ajustar hasta aproximadamente 4,8 mediante la adición de mezcla dulce (*es decir*, no fermentada). A continuación, se llevó a cabo la ultrafiltración usando un factor de concentración de aproximadamente 2,85x a 50 °C (122 °F), lo que seguidamente dio como resultado el concentrado de cuajada baja en grasa que tiene un nivel de grasas totales (*es decir*, segundo nivel de grasa) de aproximadamente 7 %, y aproximadamente 23 % de sólidos totales.

Después de obtener el concentrado de cuajada baja en grasa, o concentrado UF, aproximadamente 24,5 kg de concentrado UF, o aproximadamente 49 %, se combinó con aproximadamente 23,5 kg de crema agria, o aproximadamente 47 %, teniendo la crema agria un contenido de grasas totales de aproximadamente 40 %. A esta mezcla también se añadieron aproximadamente de 2 kg de concentrado de proteína de lactosuero, o aproximadamente 4 %. El concentrado de proteína de lactosuero tenía un nivel de grasa de aproximadamente 2,45 %. La mezcla se calentó a aproximadamente 50 °C (122 °F), y a continuación se añadieron a la mezcla la sal y el estabilizador adicionales, *p. ej.* gomas, y se combinaron. Se añadieron aproximadamente 0,25 kg de sal, o aproximadamente 0,5 %, a aproximadamente 50 kg de la mezcla de queso crema (aproximadamente 99 %) junto con cantidades iguales, 0,076 kg, de goma de algarrobo y goma de carragenano, que representaban aproximadamente 0,15 % de cada una. La mezcla obtenida se combinó y se calentó a aproximadamente 75 °C (167 °F).

La mezcla de queso crema se homogeneizó a una presión de aproximadamente 30/6 MPa (aproximadamente 435/870 psi (300/60 bar)). La muestra se sometió adicionalmente a un tratamiento de cizallamiento, como una etapa de formación de crema antes de introducirse en envases de 200 g. El producto de queso crema final tenía un contenido en sólidos totales de aproximadamente 34 %, un contenido de grasa total de aproximadamente 22 % y un pH de aproximadamente 4,88 con un nivel de proteína final de aproximadamente 6 %.

Se midió la firmeza de la muestra final, tal como mediante el ensayo de firmeza Stevens en frío, que tuvo un valor de aproximadamente 13,5 dN (aproximadamente 138 g), que estaba comprendido en el intervalo de firmeza 11,8 dN a 19,6 dN (de 120 g a 200 g) para un producto de queso crema graso convencional elaborado utilizando métodos de separación conocidos.

### Ejemplo 4

Se proporciona en la presente memoria una fórmula modificada con un producto de queso crema graso cremoso. El producto final es un producto en bloque, en lugar de un producto para untar, y contiene un mayor nivel de proteína, debido a la leche desnatada añadida a la base de leche estandarizada. La base de leche estandarizada se elaboró utilizando aproximadamente 87 % de leche entera (con un contenido de grasa de aproximadamente 4,5 %) normalizada con aproximadamente 3,4 % de crema pasteurizada, con un contenido de grasa de aproximadamente 48 % de grasa, y normalizada además por adición de aproximadamente 10 % de leche desnatada, que tiene un contenido de grasa de aproximadamente 0,15 %. Se obtiene una relación final de proteína:grasa de aproximadamente 0,79 y un nivel de grasa total combinado, o primer nivel de grasa, de aproximadamente 5,5 %. La

## ES 2 664 918 T3

base de leche estandarizada se homogeneizó a continuación a aproximadamente 3 MPa (aproximadamente 435 psi (30 bares)) seguido de pasteurización a aproximadamente 90 °C (194 °F) durante aproximadamente 300 segundos.

5 Después, aproximadamente 575 kg de la base de leche estandarizada se enfriaron a aproximadamente 26 °C (79 °F), o aproximadamente temperatura ambiente, y se inocularon con aproximadamente 0,02 % de cultivo iniciador láctico, Probat 505. La base de leche se dejó fermentar durante al menos 16 horas. Una parte de la base de leche, aproximadamente 10 %, no se inoculó y se mantuvo dulce, y se mantuvo a aproximadamente 4 °C (39 °F), para mantener la mezcla de leche dulce (*es decir*, no fermentada) para posterior ajuste del pH, según sea necesario. El pH de la base de leche en fermentación era de aproximadamente 4,56 después de aproximadamente 16 horas y al iniciar el enfriamiento. Al final del proceso de fermentación, el pH final se ajustó a aproximadamente 4,66. Por lo tanto, una parte de la mezcla dulce (*es decir*, no fermentada) separada se añadió a la base de leche fermentada para ajustar el pH a aproximadamente 4,66 antes de la etapa de separación. La base de leche fermentada se calentó en un intercambiador de calor de placas a aproximadamente 50 °C (122 °F) antes de la ultrafiltración.

15 La base de leche fermentada se proporcionó a la unidad de ultrafiltración para la etapa de separación. Se utilizó una unidad de ultrafiltración similar a la del Ejemplo 1. El proceso de ultrafiltración se llevó a cabo a un factor de concentración de aproximadamente 3x hasta conseguir un contenido de sólidos de aproximadamente 35 %. Antes de la etapa de ultrafiltración, el nivel de proteína era de aproximadamente 4 %, mucho más alto que en los ejemplos anteriores.

20 Aproximadamente 50 kg de la cuajada baja en grasa, concentrado UF, se recogió y se introdujo en un multiverter, donde el concentrado se agitó suavemente a 23,7 Hz (aproximadamente 682 rpm) y con un bucle de recirculación provisto de una bomba que funcionaba a 37,5 Hz (aproximadamente, 1107 rpm). La materia seca del concentrado era aproximadamente 35 %.

25 La crema agria se elaboró usando procedimientos similares a los del Ejemplo 1, donde el producto de crema agria final tenía un contenido de grasa de aproximadamente 48 %. La crema agria se calentó en un intercambiador de calor a aproximadamente 60 °C (140 °F) y se añadió al liquiverter que contenía el concentrado UF. Se combinaron entre sí aproximadamente 55 % de concentrado UF y 44 % de crema agria. Se añadieron aproximadamente 0,45 kg de sal, o 0,5 %, y estabilizadores. Los estabilizadores comprendían 0,23 % de goma de algarrobo (0,2 kg) y aproximadamente 0,10 % de una combinación de alginato y carragenano (0,09 kg), donde la relación de alginato sódico a carragenano era aproximadamente 60:40.

35 Tras mezclar los ingredientes, la mezcla se calentó a aproximadamente 75 °C (167 °F) en la SSHE a un pH de aproximadamente 4,75. A continuación, la mezcla de queso crema se dividió en dos partes que se homogeneizaron a dos diferentes presiones. Una primera parte de la mezcla de queso crema se homogeneizó a una presión de aproximadamente 17,5/3,5 MPa (aproximadamente 2538/507 psi (175/35 bar)) (p2/p1=0,2). Aproximadamente 10 kg de mezcla homogeneizada se introdujo inmediatamente en tubos de 200 g (muestra "8"). La segunda parte de la mezcla de queso crema se homogeneizó a una presión mayor de aproximadamente 30/6 MPa (aproximadamente 4351/870 psi (300/60 bar)) (p2/p1=0,2) y se introdujo aproximadamente 10 kg en tubos de 200 g (muestra "9"). Las mediciones de reología de estas dos muestras después del llenado en caliente, tal como se determina con los aparatos de Stevens y Haake, se indican a continuación en la Tabla 4. Se midieron dos recipientes para cada muestra.

Tabla 4: Mediciones de reología

Muestra	Temperatura de relleno (°C)	Firmeza Stevens en caliente (dN (g))	Viscosidad en caliente Haake (Pas)
8-A	68	--	85,6
8-B	60	5,3 (54)	--
9-A	58	--	127,3
9-B	64	7,3 (74)	--

45 La Tabla 4 indica que todas las muestras tenían valores de viscosidad de Stevens y Haake en caliente ligeramente más elevados que las muestras 1 - 7. Esto se debe al pequeño cambio en la formulación y el mayor contenido de proteína. Por lo tanto, se puede obtener un producto de queso crema de mayor firmeza a partir de un nivel de proteína más alto.

50 Inmediatamente después del llenado, todas las muestras se introdujeron en una bandeja metálica, y se dejaron durante aproximadamente 20 min a temperatura ambiente. A continuación, se colocaron las muestras en un armario de enfriamiento con recirculación de ajustado en posición 2 durante aproximadamente 1 h y, a continuación, se colocaron las muestras en una caja de transporte a aproximadamente 4 °C (39 °F).

55 Las muestras de queso crema también se evaluaron para determinar sus propiedades organolépticas. Las muestras 8 y 9 de queso crema se percibieron, en ambos casos, como firmes y suaves, en comparación con un queso crema graso típico elaborado usando métodos de separación convencionales (*es decir*, mediante centrifugación). Las composiciones finales de las muestras 8 y 9 eran aproximadamente 30 % de grasa, aproximadamente 7,4 % de proteína y aproximadamente

42 % de sólidos totales con un pH de aproximadamente 4,75. Ambas muestras también tenían una cremosidad y sabor a producto lácteo fermentado mejores, así como una excelente textura sin prácticamente sinéresis (<0,2 %).

5 La firmeza Stevens en frío se midió para ambas muestras, donde se muestran los resultados del promedio de dos ensayos. Véase la Tabla 5 para un resumen de estos resultados. Los valores de firmeza Stevens en frío obtenidos estuvieron comprendidos en un intervalo aceptable de 11,8 dN a 34,3 dN (120 g a 350 g) para un producto de queso crema graso en bloque que tiene una composición más firme que la del producto para untar. La homogeneización a dos presiones diferentes dio como resultado dos productos de queso crema de diferente firmeza, no obstante, los atributos sensoriales principales no variaron entre ambas. La muestra de queso crema 10 (Muestra 9) elaborada a la presión homogeneizada superior era más firme que la muestra elaborada a la presión homogeneizada inferior (Muestra 8), pero ambas siguieron siendo muestras organolépticamente aceptables. Los valores de la firmeza Stevens en frío fueron de aproximadamente 1,5 a 1,7 veces mayores a los de las muestras 1-7 anteriores, de nuevo, debido a la variación en la formulación y al mayor nivel de proteína.

15 Tabla 5: Firmeza y resultados de sinéresis

Muestra	Presión de homogeneización	Firmeza Stevens en frío promedio (dN (g))	Sinéresis	Temperatura °C
8	17,5/3,5 MPa (175/35 bar)	29,09 (296,6)	0,16 %	11,6
9	30/6 MPa (300/60 bar)	33,85 (345,2)	0,12 %	11,5

20 Los métodos proporcionados en la presente memoria demuestran que es posible elaborar un queso crema con alto contenido en grasa usando ultrafiltración sin experimentar las limitaciones que suelen aparecer habitualmente con la tecnología de membranas, y ultrafiltración de crema de queso graso. Los métodos comprenden elaborar primero una cuajada baja en grasa por ultrafiltración y después estandarizar el contenido en grasa final mediante adición y posterior concentración de crema agria. La adición de crema agria puede aumentar el sabor cremoso y cultivado del producto de queso crema final, así como aumentar el contenido en grasa final.

25 De lo anterior, se apreciará que se proporciona un método para elaborar un producto de queso crema con alto contenido en grasa mediante ultrafiltración. Sin embargo, los expertos en la técnica podrían realizar numerosas modificaciones y variaciones de lo anterior sin abandonar el ámbito del método definido en las reivindicaciones. Por consiguiente, la descripción no está limitada a los aspectos y realizaciones descritos anteriormente, o a cualesquiera realizaciones en especial. Se pueden realizar varias modificaciones en el método que pueden dar sustancialmente 30 como resultado un método para elaborar un producto de queso crema con alto contenido en grasa mediante ultrafiltración.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de elaboración de un producto de queso crema que comprende las etapas de:
  - 5 proporcionar una base de leche estandarizada que tiene de 80 % a 100 % de una fuente de leche y de 0 % a 20 % de una fuente de grasa, en donde la fuente de leche tiene menos o igual a 7 % de grasa, en donde la fuente de grasa tiene menos de 60 % de grasa, y en donde la base de leche estandarizada tiene un primer contenido en grasa inferior o igual a 7 %;
  - 10 fermentar la base de leche estandarizada con un cultivo bacteriano para formar una base de leche fermentada;
  - ajustar el nivel de pH de la base de leche fermentada antes de una etapa de ultrafiltración mediante adición de una mezcla de leche dulce, no fermentada;
  - someter a ultrafiltración la base de leche fermentada a un factor de concentración de 2X o superior para formar una fracción retenida y una fracción permeada, en donde la fracción retenida tiene un
  - 15 segundo contenido en grasa superior al del primer contenido en grasa e inferior o igual a 20 %;
  - proporcionar una crema agria fermentada con un tercer contenido en grasa de 20 % a 60 %; y
  - mezclar la fracción retenida y la crema agria fermentada para formar el producto de queso crema, en donde el primer contenido de grasa y la cantidad de fracción retenida y el tercer contenido de grasa y la cantidad de crema agria fermentada son eficaces para formar el
  - 20 producto de queso crema con un contenido en grasa total superior a 20 %.
  
2. El método según la reivindicación 1, en donde la fuente de leche se selecciona del grupo que consiste en leche entera, leche con bajo contenido de grasa, leche desnatada, crema, y mezclas de los mismos, y la fuente de grasa es una crema.
  
3. El método según la reivindicación 1 o 2, que además comprende la etapa de homogeneizar y calentar la base de leche estandarizada antes de la fermentación.
  
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que además comprende la etapa de
- 30 ajustar el pH de la base de leche fermentada antes de la ultrafiltración hasta un nivel de pH de 4,6 a 5,2.
  
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que además comprende la etapa de añadir sal y un estabilizador a la fracción retenida, en donde el estabilizador preferiblemente se selecciona del grupo que consiste en goma xantano, goma guar, goma de tara, goma de algarrobo, goma de carragenano, goma de alginato, goma de pectina, goma de konjac, goma de carboximetilcelulosa, goma de metilcelulosa, goma de hidroxipropilmetilcelulosa, y combinaciones de los mismos.
  
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la fracción retenida mezclada y la crema agria fermentada se homogeneizan.
  
7. El método según la reivindicación 6, en donde una presión de homogeneización en una primera etapa del homogeneizador está entre 8000 kPa (1160 psi (80 bar)) y 40000 kPa (5801 psi (400 bar)) y una presión de homogenización en una segunda etapa del homogeneizador está entre 1600 kPa (232 psi (16 bar)) y 8000 kPa (1160 psi (80 bar)).
  
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la base de leche fermentada estandarizada se fermenta durante al menos 16 horas.
  
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el nivel de grasa final del producto de queso crema está comprendido entre 22 % y 33 %.
  
10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la base de leche estandarizada tiene una relación de proteína a grasa entre 0,2 a 0,8.
  
11. Un producto de queso crema preparado mediante un proceso que comprende:
  - proporcionar una base de leche baja en grasa que tiene una fuente de leche y una fuente de grasa
  - opcional, teniendo la base de leche un primer contenido en grasa inferior o igual a 7 %;
  - añadir un cultivo de bacterias a la base de leche;
  - 60 fermentar la base de leche para formar una base de leche fermentada;
  - ajustar el pH de la base de leche fermentada antes de una etapa de separación mediante adición de una mezcla de leche dulce, no fermentada;
  - realizar la etapa de separación a un factor de concentración 2X o superior que separa un concentrado bajo en grasa de la base de leche fermentada, teniendo el concentrado bajo en
  - 65 grasa un segundo contenido en grasa superior al primer contenido de grasa y hasta 20 %;
  - proporcionar una crema agria fermentada que tiene un contenido de grasa de 20 % a 60 %; y

## ES 2 664 918 T3

añadir la crema agria fermentada al concentrado bajo en grasa dando como resultado una mezcla de queso crema, en donde un producto de queso crema final tiene un contenido de grasa superior a 20 %.

- 5 12. El producto de la reivindicación 11, en donde la etapa de separación comprende ultrafiltración, o en donde la fuente de leche comprende de 80 % a 100 % y la fuente de grasa comprende de 0 % a 20 %.
- 10 13. El producto de la reivindicación 11 o 12, en donde el producto de queso crema final es un producto untable o en forma de bloque, y en donde el producto de queso crema final tiene una firmeza de Stevens en caliente de 27 g a 37 g si es un producto untable, y de 54 g a 74 g si es un bloque, y una viscosidad de Haake en caliente de 55 Pa.s a 80 Pa.s si es un producto untable y de 55 Pa a 130 Pa si es un bloque.
14. El producto de la reivindicación 11, en donde la etapa de ajustar el pH de la base de leche fermentada antes de la etapa de separación es a un nivel de pH de 4,6 a 5,2.

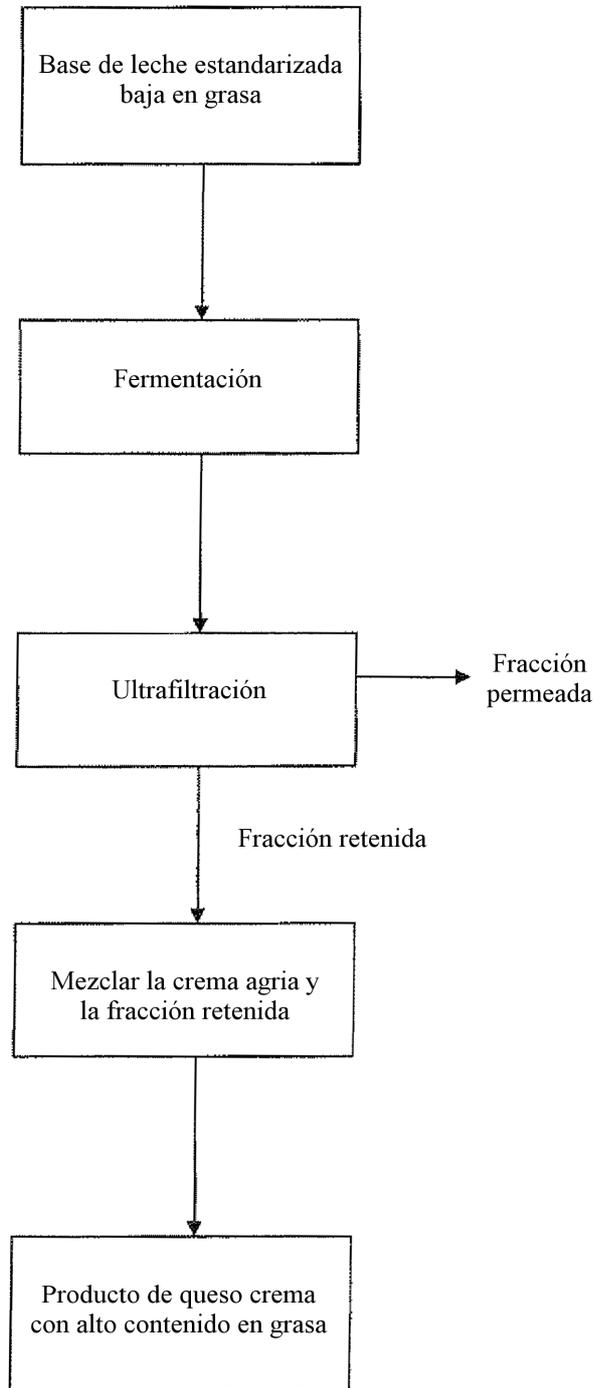


Figura 1

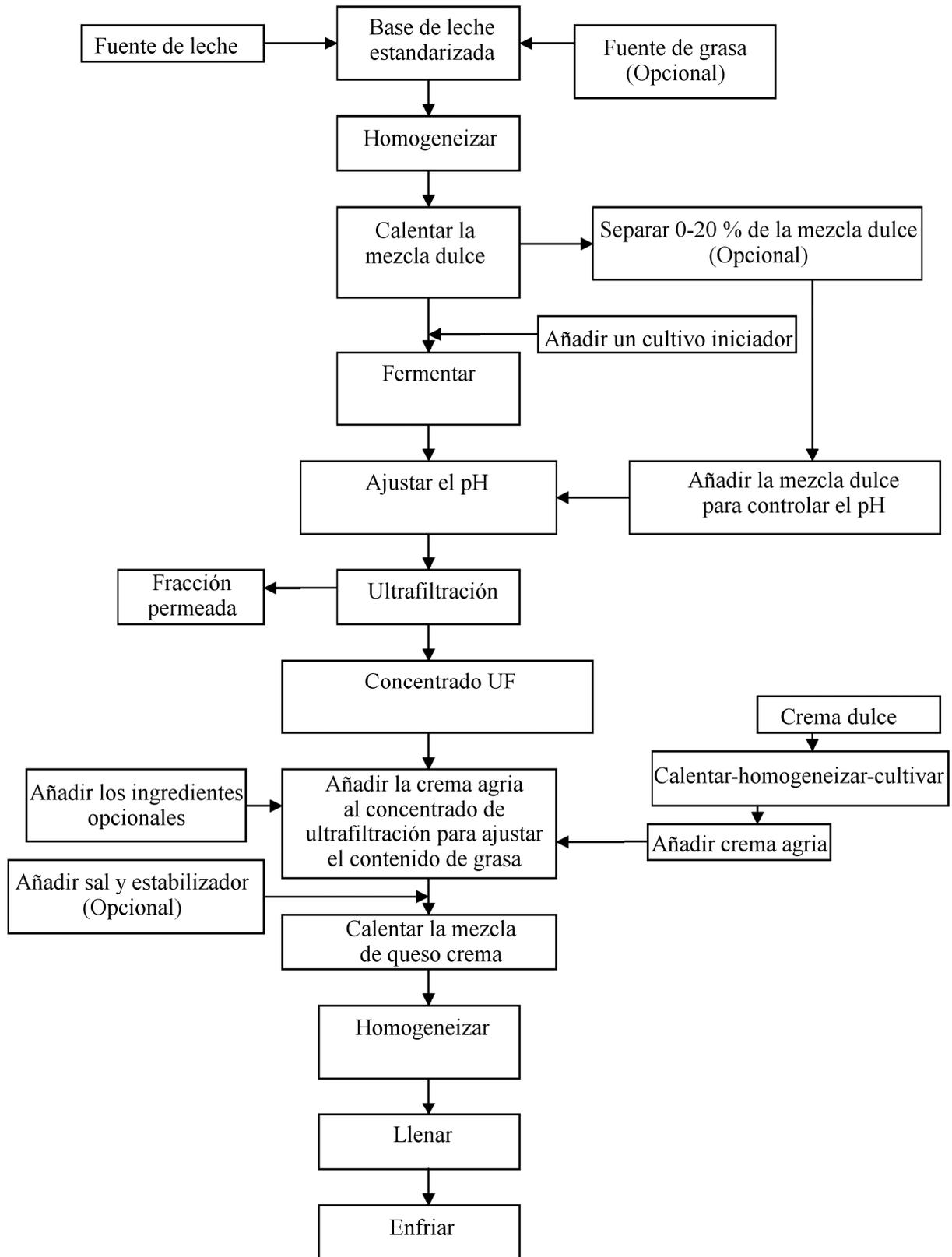


Figura 2