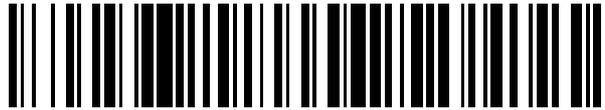


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 494**

51 Int. Cl.:

A23C 19/082 (2006.01)

A01J 25/11 (2006.01)

A23C 19/02 (2006.01)

A23C 19/05 (2006.01)

A23C 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2003 E 03705554 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 1482780**

54 Título: **Procedimiento de producción de un producto lácteo**

30 Prioridad:

19.02.2002 NZ 51729302

30.09.2002 NZ 52169002

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

10.01.2014

73 Titular/es:

**FONTERRA CO-OPERATIVE GROUP LIMITED
(100.0%)**

103 LEONARD ISITT DRIVE, AUCKLAND

AIRPORT

AUCKLAND, NZ

72 Inventor/es:

JOHNSTON, KEITH;

MAIN, ALLAN;

ELSTON, PETER DUDLEY;

MUNRO, PETER AARON y

BUWALDA, ROBERT J

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 437 494 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de producción de un producto lácteo

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un nuevo procedimiento de fabricación de queso.

5 Antecedentes de la invención

En los procedimientos tradicionales de fabricación de queso normalmente se forma un coágulo mediante la adición de una enzima que cuaja una tina de leche para queso. El coágulo se corta entonces mecánicamente para formar partículas de cuajada que permiten que ocurra una sinéresis.

10 Con este procedimiento tradicional de cuajado y corte en una tina se puede dar una variabilidad considerable de las características de la cuajada y que la uniformidad del producto se vea perjudicada haciendo que las características de composición y funcionales del queso final posiblemente no cumplan los estándares aceptables por la industria o los consumidores.

15 En particular, las características importantes del queso son la textura, la fusión y el aroma. Cualquier procedimiento de fabricación de queso capaz de reducir la variabilidad y criticidad de uno de los pasos de fabricación de queso tradicionales, manteniendo la flexibilidad de las características funcionales del producto de queso final, ofrece a la industria del queso una manera de producir un queso que tenga las características funcionales requeridas de manera uniforme. Esto resulta beneficioso para la industria del queso, los grandes consumidores, como la industria de elaboración de pizzas, y los consumidores individuales.

20 La patente EP0089777 divulga un procedimiento de fabricación de un producto alimenticio o un precursor de producto alimenticio, cuyo procedimiento comprende los pasos de formar una composición líquida de proteínas con los ingredientes deseados, modificar las proteínas utilizando una enzima coagulante pero sin dejar que ocurra la coagulación, pasar el líquido así modificado a lo largo de un canal de flujo al tiempo que se ajusta el pH y se calienta el líquido para provocar la coagulación de las proteínas en pequeños centros de cuajada dentro del flujo, separar las proteínas coaguladas del resto del líquido, mezclar las proteínas coaguladas con aditivos, en caso de que se utilicen, y formar un producto alimenticio o un precursor de producto alimenticio con la mezcla resultante. Si el producto es un precursor de producto alimenticio se puede mezclar con otros productos alimenticios y/o aditivos para producir un producto alimenticio resultante.

25 En un primer aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento de fabricación de queso que comprende los pasos de:

- 30 a) añadir un agente coagulante a una leche de partida bajo condiciones de temperatura, tiempo y concentración del agente coagulante que impidan la formación de un coágulo;
- b) pasar la leche del paso a) a lo largo de un canal de flujo y ajustar en caso necesario el pH añadiendo un acidulante hasta obtener un valor de entre 4,0 y 6,0;
- 35 c) cocer la leche del paso b) a una temperatura que permita la formación de partículas de cuajada coagulada dentro del flujo;
- d) separar las partículas de cuajada coagulada del líquido de suero de leche;
- e) calentar y trabajar mecánicamente las partículas de cuajada formando una masa de queso a una temperatura de entre 50 y 75 °C en un recipiente de infusión equipado con agitadores mecánicos, que son ollas de cocinar sin agua; y
- 40 f) dar forma y refrigerar el queso.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento de fabricación de queso que comprende los pasos de:

- a) proporcionar una composición de leche de partida que tenga un contenido de grasa de un 0,05 % por lo menos;
- 45 b) pasteurizar opcionalmente la composición de leche del paso a);
- c) añadir un agente coagulante a la composición de leche de partida y hacerla reaccionar bajo unas condiciones de tiempo, temperatura y concentración del agente coagulante que impidan la formación de un coágulo;
- 50 d) añadir un acidulante a la composición de leche para reducir el pH a un nivel de 4,0 a 6,0;
- e) cocer la composición de leche bajo condiciones que permitan la formación de partículas de cuajada coagulada;
- f) separar las partículas de cuajada del líquido de suero de leche;
- g) ajustar opcionalmente el contenido mineral de las partículas de cuajada;
- h) congelar y/o secar opcionalmente las partículas de cuajada;
- 55 i) calentar y trabajar mecánicamente las partículas de cuajada fresca del paso (f) o (g), o las partículas de cuajada descongeladas y/o reconstituidas del paso (h) a una temperatura de la cuajada de 50 °C a 75 °C hasta

formar una masa de queso en un recipiente de infusión equipado con agitadores mecánicos, que son ollas de cocinar sin agua; y
j) dar forma y refrigerar el queso.

5 La presente invención proporciona un procedimiento de fabricación de queso según el cual el paso tradicional de producir una masa coagulada sólida de proteínas o un coágulo a partir de una leche de partida que contiene proteínas, que ha de ser cortada para ayudar a separar la cuajada del suero de leche, se sustituye por un paso según el cual dicha masa coagulada se desagrega en pequeñas partículas de cuajada sin corte mecánico y según el cual las partículas de cuajada se separan del suero de leche mediante un simple tamizado en tamiz o separación mecánica. La producción de tales partículas de cuajada proporciona una cuajada más fiable y uniforme para la
10 fabricación de queso en general. La cuajada producida según la presente invención se calienta y trabaja mecánicamente (estira) después como en los procedimientos tradicionales de fabricación de queso mozzarella, en los que se calienta y trabaja en un entorno prácticamente sin líquido. Además, mediante este procedimiento se puede fabricar una amplia variedad de quesos incluidos, pero no limitados a, quesos cheddar, tipo cheddar, gouda, tipo gouda, además de mozzarella y tipo mozzarella (pizza). En este documento, el término mozzarella incluye el
15 rango genérico de tipos de queso mozzarella, incluida la mozzarella estándar grasa y húmeda, la mozzarella semidesnatada o la mozzarella con un bajo contenido de humedad.

Se pueden añadir otros ingredientes GRAS (Generalmente Reconocidos como Seguros), corrientes en el procedimiento de fabricación de queso, en cualquier etapa adecuada de los procedimientos arriba mencionados para alterar cualquier característica funcional o mejorar el aroma, la textura, el color y análogos, como entendería una persona experta en la técnica.
20

La presente invención se refiere también a un queso, incluyendo un queso blando, semi-blando, duro y extra duro producido mediante un procedimiento conforme a la invención. Los quesos preferentes incluyen cheddar, tipo cheddar, gouda, tipo gouda, mozzarella y tipo mozzarella. Por queso mozzarella y tipo mozzarella (pizza) se entiende un queso fabricado según un procedimiento de la presente invención, que posee características fibrosas al fundirse.
25

Descripción de las figuras

La presente invención se describirá ahora haciendo referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un dibujo esquemático del procedimiento de una realización preferente de la invención.

Descripción detallada de la invención

30 La presente invención proporciona un procedimiento alternativo de fabricación de un queso con unas características de composición y funcionales uniformes, tales como las características de fusión y sensoriales.

En particular, una ventaja de la presente invención es que la formación del coágulo y su desagregación en partículas de cuajada y suero de leche se lleva a cabo a modo de procedimiento de flujo continuo en cadena en el que no resulta necesario un cuajado o corte mecánico del coágulo en una tina.

35 Concretamente, el nuevo procedimiento de la presente invención comprende la producción continua de pequeñas partículas de cuajada en lugar de las tinas de leche para queso coagulada producidas en los procedimientos tradicionales de fabricación de queso, en combinación con un paso de procesamiento mecánico según el cual las partículas de cuajada se calientan y trabajan hasta formar una masa de queso según el procedimiento tradicional de fabricación de queso tipo mozzarella.

40 Sorprendentemente, con este nuevo procedimiento se pueden fabricar quesos de todo tipo, incluyendo quesos blandos, semi-blandos, duros y extra duros tales como cheddar, tipo cheddar, gouda, tipo gouda, además de quesos mozzarella y tipo mozzarella.

Las ventajas del nuevo procedimiento de la presente invención incluyen la posibilidad de controlar de cerca las características funcionales y de composición de los productos de queso finales para permitir la producción uniforme de quesos con unas características funcionales y de composición mejoradas. En particular, este procedimiento permite la producción de quesos que tienen un mayor contenido de humedad y un menor contenido de calcio que el obtenido con los procedimientos tradicionales.
45

La producción continua de una corriente de líquido que contiene pequeñas partículas de cuajada se muestra en la patente NZ 199366 en relación con la fabricación de productos alimenticios a base de leche, incluyendo los productos de queso y tipo queso, según la cual se incorpora a modo de materia prima en los productos alimenticios procesados.
50

La presente invención utiliza las partículas de cuajada, producidas según el procedimiento de la patente NZ 199366, en combinación con un paso de calentamiento y procesamiento mecánico para producir quesos naturales, incluyendo el queso cheddar, tipo cheddar, gouda, tipo gouda, mozzarella y tipo mozzarella (pizza) por primera vez.

Además, el nuevo procedimiento permite controlar las características de las partículas de cuajada, de modo que tales quesos tienen un mayor contenido de humedad y un menor contenido de calcio que el producto producido según el procedimiento de la patente NZ 199366 por sí sola.

5 El presente procedimiento proporciona un procedimiento de fabricación de queso que comprende añadir un agente coagulante a una leche de partida pasteurizada y normalizada y hacerlo reaccionar a una temperatura que inhiba la formación de un coágulo, pasar la mezcla una vez que haya reaccionado a lo largo de un canal de flujo, ajustando al mismo tiempo el pH a un valor de entre 4,0 y 6,0 y cocer dicha mezcla a una temperatura de hasta 55 °C al tiempo que se induce una turbulencia controlada en la mezcla para provocar una coagulación rápida y desagregarla después formando pequeñas partículas de cuajada dentro del flujo, separar las partículas de cuajada del líquido de suero de leche, calentar y trabajar mecánicamente la cuajada formando una masa de queso a una temperatura de la cuajada de 50 a 90 °C, darle forma y refrigerar la masa de queso.

Con la cuajada se puede hacer un producto de queso final inmediatamente mientras se encuentra fresca, o se puede congelar y/o secar, y descongelar y/o reconstituir antes de hacer el queso.

Preferentemente, el procedimiento de fabricación de queso comprende los pasos de:

- 15 a. proporcionar una composición de leche de partida que tenga un contenido de grasa de un 0,05 % por lo menos;
- b. pasteurizar y/o acidificar opcionalmente la composición de leche del paso (a) a un pH de 6,0 a 6,5;
- c. añadir un agente coagulante a la composición de leche de partida y hacerlo reaccionar durante al menos 20 horas preferentemente a una temperatura que inhiba la formación de un coágulo;
- d. ajustar opcionalmente el pH de la leche una vez que haya reaccionado a un valor de pH entre 4,0 y 6,0;
- 20 e. cocer la composición de leche bajo condiciones que permitan la formación de partículas de cuajada coagulada;
- f. separar el suero de leche de las partículas de cuajada;
- g. lavar opcionalmente las partículas de cuajada del paso (f);
- h. congelar y/o secar opcionalmente las partículas de cuajada;
- 25 i. calentar y trabajar mecánicamente las partículas de cuajada fresca de los pasos (f) o (g) o las partículas de cuajada descongeladas y/o reconstituidas del paso (h), a una temperatura de la cuajada de 50 °C a 90 °C; y
- j. dar forma y refrigerar la masa de queso.

Los pasos generales de este procedimiento preferente se exponen en la Figura 1 y se pueden llevar a cabo en cualquier orden adecuado tal y como entendería un trabajador experto en la materia. Preferentemente, los pasos (a) a (j) del procedimiento se realizan en el orden indicado.

30 El queso fabricado según este procedimiento puede comprender un queso blando, semi-blando, duro o extra duro incluyendo el queso cheddar, tipo cheddar, gouda, tipo gouda, mozzarella y tipo mozzarella.

La leche de partida se puede seleccionar de entre uno o más del grupo que comprende leche entera; retenido/concentrado de leche entera; leche semidesnatada; leche desnatada; retenido/concentrado desnatado; suero de mantequilla; retenido/concentrado de suero de mantequilla y retenido/concentrado de proteínas de suero de leche o de productos fabricados a partir de leche como entendería una persona experta en la técnica. Como leche de partida también se pueden seleccionar uno o más polvos, tales como leche en polvo entera, leche en polvo desnatada, concentrado de proteínas de leche en polvo, concentrado de proteínas de suero de leche en polvo, aislado de proteínas de suero de leche en polvo y suero de mantequilla en polvo u otros polvos obtenidos a partir de la leche, reconstituida o deshidratada, por sí solos o combinados, o se pueden añadir a la leche de partida.

40 La leche de partida se puede obtener de cualquier animal que produzca leche.

La composición de proteínas y grasa de la composición de la leche de partida se puede modificar mediante un procedimiento conocido como normalización. El procedimiento de normalización consiste en eliminar la variabilidad de la composición de grasa y proteínas de la leche de partida para obtener una composición de queso final particular. Tradicionalmente, la normalización de la leche se ha conseguido eliminando casi toda la grasa (nata) de la leche de partida (separación) y volviendo a añadir una cantidad de nata conocida a la misma para obtener una relación proteínas/grasa predeterminada en la leche de partida. La cantidad de grasa (nata) a eliminar dependerá del contenido de grasa de la leche de partida y de la composición del queso final requerida. Preferentemente, la leche de partida tiene un contenido de grasa del 0,05 % por lo menos. En caso de necesitarse un mayor contenido de grasa, se puede añadir una corriente de nata adicional para aumentar el contenido de grasa de la leche de partida o del producto de queso final, como entendería un trabajador experto en la materia. Adicionalmente, o

50 alternativamente, la concentración de proteínas se puede modificar añadiendo un concentrado de proteínas tal como

un retenido UF o concentrado en polvo a la composición de una leche de partida, o mediante cualquier otro procedimiento, como entendería una persona experta en la técnica.

5 La pasteurización se puede llevar a cabo en cualquier corriente líquida en cualquier etapa del procedimiento y, en particular, cuando la leche de partida y las corrientes de nata se encuentran bajo un estado normalizado tal y como se sabe en el estado de la técnica. Opcionalmente, la nata se homogeneiza.

Opcionalmente, la leche de partida se puede preacidificar utilizando cualquier acidulante apto para alimentos a preferentemente un pH de 6,0 y 6,5.

10 El agente coagulante se añade a la leche de partida normalizada y la mezcla se agita para distribuir el agente. La composición de la leche de partida, que contiene el agente coagulante, se hace reaccionar bajo condiciones que inhibirán la formación de un coágulo, normalmente a una temperatura de <22°C, preferentemente de 8 a 10 °C, a una concentración de enzima adecuada y durante un tiempo suficiente para que reaccione con la kappa caseína. Normalmente, este período de reacción dura de 3 a 20 horas. A este procedimiento se le conoce como "endurecimiento en frío" o "cuajado en frío". En concreto, el agente coagulante se mantiene en la leche de partida durante un tiempo suficiente como para permitir que la enzima descomponga el enlace de la kappa caseína y deje
15 expuesta la micela de caseína. Esta leche de partida coagularía, pero por el control de la temperatura de la mezcla de reacción.

20 Preferentemente, el agente coagulante es una enzima y, preferentemente, la enzima es quimosina (cuajo). A la leche de partida se le añade una cantidad de agente coagulante suficiente para que la leche para queso se coagule en el paso de cocción. En el caso de la quimosina (cuajo), esta concentración varía entre 1 parte de cuajo por 5000 partes de leche de partida y 1 parte de cuajo por 50.000 partes de leche de partida. Una concentración de cuajo más preferente aún es de entre 1 parte por 15.000 de leche de partida y 1 parte por 20.000 de leche de partida.

En esta etapa, la composición de leche se bombea a través de una planta y se somete a un tratamiento en línea.

Tras reaccionar con el agente coagulante, el pH de la composición de leche (la "leche que ha reaccionado") se ajusta en caso necesario a un pH de 4,0 a 6,00, preferentemente de 5,2 a 6,0, mediante la adición de un acidulante.

25 Preferentemente, el acidulante es un ácido de calidad alimentaria, tal como ácido láctico, ácido acético, ácido clorhídrico, ácido cítrico o ácido sulfúrico y se diluye con agua en una proporción de 1 a un 20 % en p/p aproximadamente y, a continuación, se añade a la leche que ya ha reaccionado. Mejor aún, se diluyen ácidos fuertes, tales como ácido clorhídrico, en una proporción de un 2 a un 5 % en p/p, y ácidos débiles, tales como ácido láctico en una proporción de un 10 a un 15 % en p/p antes de añadirlos a la leche que ya ha reaccionado. El
30 acidulante se puede dosificar en línea, directamente en la leche que ya ha reaccionado, para reducir el pH al pH deseado.

Alternativamente, el acidulante puede contener un medio de cultivo inoculado con un cultivo iniciador y al que se le ha hecho reaccionar para formar un fermentado.

35 La leche desnatada pasteurizada es uno de los medios de cultivo preferentes. La fermentación se puede inducir añadiendo un cultivo iniciador al medio de cultivo y manteniéndolo a una temperatura adecuada durante un tiempo suficiente para que se genere un ácido que baje el pH a un nivel de entre 4,0 y pH 6,0, preferentemente 4,6.

40 El cultivo iniciador a añadir a la corriente con el medio de cultivo pasteurizado puede ser uno mesófilico o uno termófilico o una mezcla y se añade en una cantidad de un 0,0005 a un 5 %, preferentemente de un 0,01 a un 0,2 %, y mejor aún de un 0,1 % del volumen de leche. Ejemplos de cultivos iniciadores son: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis subespecie cremoris*, *Lactococcus lactis subespecie lactis*.

45 Una vez que la corriente de fermentado ha alcanzado el pH objetivo, el fermentado se puede mezclar en línea con la leche que ha reaccionado. Cuando las dos corrientes se combinan, resulta necesario realizar un paso más de mezcla y retención de las dos corrientes, normalmente de 1 a 20 minutos de duración para garantizar que, cuando el fermentado comprenda un medio a base de leche, tal como leche desnatada, el agente coagulante presente en la leche que ha reaccionado tenga tiempo de actuar en la kappa caseína del fermentado. Opcionalmente, el fermentado se puede refrigerar y guardar para un uso posterior.

Opcionalmente se puede utilizar una combinación de ácido de calidad alimentaria y fermentado para acidificar la leche que ha reaccionado.

50 Una vez añadidos el fermentado y/o ácido de calidad alimentaria (de ser necesario) y mezclados con el flujo líquido o utilizando mezcladores mecánicos, tales como un mezclador estático en línea, y mantenidos al pH objetivo, la composición de leche se calienta/cuece a una temperatura preferente de 30 a 55 °C utilizando un medio de calentamiento directo o indirecto para coagular la proteína y formar partículas de cuajada coagulada. En el caso de un calentamiento directo, en el flujo líquido de la composición de leche se puede inyectar vapor y, en el caso de
55 calentamiento indirecto, se puede utilizar un calentador o cambiador de calor de doble camisa asociado a la tubería

5 a lo largo de la cual se está bombeando el líquido. La temperatura final alcanzada por la mezcla de cuajada se determina mediante las propiedades requeridas en la cuajada de queso final. Por ejemplo, para reducir la humedad retenida en la cuajada, se eleva la temperatura de cocción. En una realización preferente, la velocidad de flujo durante la cocción es lo suficientemente alta como para asegurar una turbulencia en la mezcla líquida que se está haciendo pasar a lo largo de la misma. Esto permite que el coágulo de proteínas se fragmente en pequeñas partículas de cuajada relativamente uniformes y que comience la sinéresis. Preferentemente, las partículas de cuajada resultantes tienen un tamaño de entre 0,5 cm y 2 cm.

10 Hay que dejar tiempo para que tenga lugar la sinéresis. Preferentemente el tiempo de mantenimiento en el tubo de cocción es de 10 a 50 segundos a la temperatura de cocción final deseada y el flujo es laminar. La mezcla cocida se pasa a un separador para separar las partículas de cuajada del suero de leche. La separación se puede conseguir a través de elementos físicos, preferentemente con un tamiz o decantador. Opcionalmente, tras la separación de la cuajada, la cuajada se puede lavar con agua. En una realización preferente, el pH del agua se puede ajustar y el sistema de lavado puede consistir en una serie de tubos de retención. La cuajada lavada se puede separar al final de los tubos de retención a través de cualquier elemento físico, preferentemente un tamiz o un decantador.

15 Una reducción del pH del agua de lavado da como resultado la solubilización y eliminación del calcio de la cuajada. Una realización preferente consiste en lavarla bajo condiciones turbulentas con agua calentada a una temperatura de entre 30 y 90 °C y un pH de 3,0 a 5,4.

20 El ajuste de los minerales y, en particular, el ajuste del calcio, es un paso fundamental en el procedimiento de fabricación de queso ya que el contenido de calcio del producto de queso final afecta a sus características de funcionalidad y composición. El pH del acidulante, el pH objetivo de la mezcla tratada con la enzima acidulada, la temperatura de cocción y el pH del agua de lavado (de utilizarse) son todos pasos de este procedimiento a través de los cuales se puede controlar la solubilización del calcio. Sorprendentemente, la presente invención permite la producción de un producto de queso con un contenido significativamente más bajo de calcio que el que se consigue mediante un procedimiento de fabricación de queso tradicional.

25 La retirada del suero de leche y del agua de lavado posterior se denomina en el estado de la técnica desuerado y desaguado. Opcionalmente, la cuajada desuerada/desaguada se puede congelar y guardar para un uso futuro. En otra opción, la cuajada desuerada/desaguada se puede secar. En otra opción, la cuajada desuerada/desaguada se puede cortar y prensar para formar una masa compacta de cuajada. El corte y prensado de la cuajada es un procedimiento conocido en el estado de la técnica de fabricación de queso. La cuajada cortada y prensada se muele entonces para formar partículas y, opcionalmente, se sala.

30 En procedimientos más tradicionales de fabricación de queso, toda la sal, o una porción de la sal, se añade en este punto o no se añade ninguna. Si la sal se añade tras la molienda, hay que dejar tiempo para que la sal penetre en la cuajada (maduración). En la siguiente etapa del procedimiento, las partículas de cuajada se convierten en una masa de queso fusionándolas entre sí a través de un trabajo mecánico o un calentamiento a una temperatura adecuada. En una realización preferente, se utiliza un dispositivo mezclador calentado para fusionar las partículas de cuajada. Para llevar a cabo el procedimiento de mezcla y calentamiento se necesita un tiempo de 1 a 30 minutos para obtener una masa de queso homogénea. Lo mejor son de 8 a 12 minutos aproximadamente.

35 El paso de calentamiento y trabajo mecánico (estiramiento) se realiza a una temperatura de la cuajada de entre unos 50 °C y unos 90 °C y puede tener lugar en un entorno seco como se describe en las Patentes US 5.925.398 y US 6.319.526. La cuajada se calienta y se trabaja formando una masa moldeable homogénea. La cuajada se calienta a una temperatura de la cuajada de entre unos 50 °C y unos 75 °C utilizando recipientes de infusión equipados con agitadores mecánicos (ollas de cocinar sin agua).

40 Opcionalmente, durante este paso de mezcla se pueden añadir a la cuajada nata, nata con un alto contenido de grasa o grasa de la leche, agua, retenido de proteínas de suero de leche o concentrado de proteínas de suero de leche o sal. Si se añade nata, la nata es preferentemente homogeneizada.

45 La masa de queso caliente se puede extruir inmediatamente en unos moldes o zunchos y el queso se puede refrigerar pulverizando agua/salmuera fría sobre la superficie de los zunchos como en los procedimientos tradicionales de fabricación de queso mozzarella. Este paso de refrigeración inicial endurece la superficie exterior del bloque proporcionándole una cierta rigidez. Tras esta refrigeración inicial, el queso se retira de los moldes y se coloca en un baño de salmuera (parcial o completamente saturado) durante un período de tiempo suficiente para que el queso se enfríe completamente y pueda absorber la sal en la cantidad requerida. Una vez enfriado el queso, éste se coloca en unas camisas de plástico, se quita el aire y se sella la bolsa. Alternativamente, la masa de queso caliente se puede extruir dándole forma de lámina o de cinta y enfriar directamente sin moldear.

50 Un procedimiento alternativo, a veces utilizado en la práctica comercial, consiste en cubrir completamente la cuajada de queso con sal seca, dejar madurar, trabajar con calor y envasar directamente en camisas de plástico metidas en zunchos y sellar las camisas. A continuación, los zunchos con el queso se sumergen en agua fría.

El queso refrigerado se almacena a una temperatura de entre 2 °C y 10 °C. Una vez listo para su uso, el queso se puede utilizar directamente o congelar el bloque o cortar el bloque en tiras y congelar las tiras.

Cuando la masa de queso caliente se extruye formando una cinta o una lámina, que se enfría rápidamente, el corte en tiras y la congelación de las tiras se puede realizar en línea, inmediatamente después de la refrigeración.

- 5 Se pueden añadir otros ingredientes GRAS (generalmente reconocidos como seguros) corrientes en el procedimiento de fabricación de queso en cualquier momento adecuado del procedimiento, como entendería una persona experta en la técnica. Entre los ingredientes GRAS cabe incluir ingredientes no lácteos tales como estabilizadores, emulsionantes, aromas naturales o artificiales, colores, almidones, agua, gomas, lipasas, proteasas, ácido orgánico y mineral, proteínas estructurales (proteína de soja o proteína de trigo), y agentes antimicrobianos
- 10 además de ingredientes lácteos que pueden potenciar el sabor y cambiar la relación de proteínas a grasa del queso final. En particular, los ingredientes aromatizantes pueden comprender varios productos derivados de la fermentación y/o de enzimas o mezclas de los mismos, como entendería un trabajador experto en la materia. Preferentemente, dichos ingredientes GRAS se pueden añadir después de haber molido la cuajada y/o durante el paso de trabajo mecánico "en seco"; y/o a la cuajada estirada caliente extraída a modo de lámina o de cinta;
- 15 mezclarlos o trabajarlos en la cuajada para que se dispersen de manera uniforme. Alternativamente, los ingredientes GRAS se pueden añadir a la leche de partida, durante la acidificación en línea o a las partículas de cuajada coagulada separadas, como entendería un trabajador experto en la materia. La flexibilidad de poder añadir cualquier combinación de aditivos en cualquier paso del procedimiento permite controlar de manera precisa la composición final del queso, incluyendo las características de funcionalidad.
- 20 La invención consiste en todo lo anterior y también contempla estructuras de las que se dan ejemplos a continuación.

Ejemplo 1:

Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (100 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche

25 durante 16 horas aproximadamente a 10 °C. A continuación se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla para reducir el pH a un pH de 5,4. La mezcla se calentó mediante inyección directa de vapor a una temperatura de entre 42 y 44 °C y se mantuvo durante 50 segundos en un tubo de retención. Las partículas de cuajada cocidas coaguladas se separaron del suero de leche utilizando un tamiz, se lavaron con agua acidificada (8,3 litros de agua, pH 2,6, ácido sulfúrico diluido/1 kg de cuajada) y se separaron del

30 agua de lavado utilizando un decantador. Tras el secado de la cuajada, esta se congeló para un uso posterior.

Durante la descongelación, la cuajada agregada se molió y deshidrató parcialmente utilizando un deshidratador en forma de anillo hasta alcanzar un 48 % de humedad. Se añadieron sal (0,2 kg), nata con un alto contenido de grasa (7 kg), 0,272 kg de ácido láctico (solución al 16 %) y aromas a 7 kg de cuajada molida y parcialmente deshidratada.

Los aromas comprendían una mezcla de ingredientes aromatizantes concentrados derivados de la fermentación y de enzimas previamente preparados [un 1,5 % de Alaco EMC (DairyConcepts, EE.UU.), 350 ppm de ácido butírico y 16 mM de acetato en el producto final (Bronson & Jacobs Ltd, NZ)].

35

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin (Blentech Kettle, modelo CL0045, Twin screwcooker 1994, Rohnert Park, California, Estados Unidos de América) durante 30 segundos aproximadamente a 50 rpm. La velocidad de mezcla se elevó a 90 rpm y se inyectó directamente vapor para aumentar la temperatura de la mezcla a 50 °C. Después se aumentó otra vez más la velocidad de mezcla a 150 rpm y la temperatura se elevó a 68 °C aproximadamente. Una vez a 68 °C aproximadamente, se trabajó la mezcla de cuajada ya fundida a 150 rpm durante 1 minuto más.

40

La cuajada fundida se mantuvo durante un período de 1 a 3 minutos y después se envasó en frascos de 0,5 kg y los frascos se enfriaron con aire durante >12 horas a 5 °C aproximadamente.

45 Tras 1 mes de almacenamiento, el queso tenía una textura firme y un aroma a queso tipo cheddar.

La composición del queso final contenía un 35,0 % de grasa, un 38,5 % de humedad, un 1,84 % de sal, un pH de 5,44 y un contenido de calcio de 101 mmoles de Ca/kg de queso.

Ejemplo 2:

Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 10 °C antes de añadir el cuajo (100 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a 10 °C. A continuación se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla para reducir el pH a un pH de 5,4 y la mezcla se calentó mediante una inyección directa de vapor a una temperatura de entre 42 y 44 °C y se mantuvo durante 50 segundos en un tubo de retención. Las partículas de cuajada coagulada se separaron del suero de leche utilizando un tamiz, se lavaron con

50

agua acidificada (8,3 litros de agua, pH 2,6, ácido sulfúrico diluido/1 kg de cuajada) y se separaron del agua de lavado utilizando un decantador. Tras el secado de la cuajada, ésta se congeló para un uso posterior.

5 Durante la descongelación, la cuajada coagulada se molió y deshidrató parcialmente utilizando un deshidratador en forma de anillo hasta alcanzar un 49 % de humedad. Se añadieron sal (0,265 kg), nata con un alto contenido de grasa (6,25 kg), 0,272 kg de ácido láctico (solución al 16 %) y aromas a 7 kg de cuajada molida y parcialmente deshidratada.

Los aromas comprendían ingredientes aromatizantes concentrados derivados de la fermentación y de enzimas previamente preparados [50 ppm de ácido butírico, 8 mM de acetato y 2,5 ppm de diacetilo en el producto final (Bronson & Jacobs Ltd, NZ) y 1 ppm de lactona].

10 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron y calentaron según el procedimiento indicado en el Ejemplo 1.

La cuajada fundida se envasó en frascos de 0,5 kg y los frascos se enfriaron con aire durante >12 horas.

Tras el enfriamiento se analizó la humedad, grasa, sal y pH de la cuajada.

Tras 1 mes de almacenamiento, el queso tenía una textura firme y un aroma dulce tipo Gouda.

15 La composición del queso final contenía un 35,5 % de grasa, un 39,1 % de humedad, un 1,81 % de sal, un pH de 5,51 y un contenido de calcio de 54 mmoles de Ca/kg de queso.

Ejemplo 3:

20 Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (100 ml, a saber, 55 ml/1000 l). Se dejó reposar la leche con el cuajo durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Tras 16 horas se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla para reducir el pH a un pH de 5,3 y la mezcla se calentó mediante inyección directa de vapor a una temperatura de 42 °C y se mantuvo durante 50 segundos en un tubo de retención.

25 Las partículas de cuajada coagulada se separaron del suero de leche utilizando un tamiz y se lavaron con agua acidificada (8,3 litros de agua, pH 2,6, ácido sulfúrico diluido/1 kg de cuajada). Las partículas lavadas de cuajada coagulada, con un contenido de humedad de un 52 % aproximadamente, se separaron del agua de lavado utilizando un decantador. Tras el secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (2,0 kg) y nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) a 7 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes se mezclaron según el procedimiento indicado en el Ejemplo 1, con la excepción de que la temperatura final fue de 72 °C.

30 La cuajada fundida se envasó en frascos de 0,5 kg y los frascos se enfriaron con aire (<10 °C) durante >12 horas.

Tras el enfriamiento se analizó la humedad, grasa, sal y pH de la cuajada.

La composición del queso final contenía un 21,0 % de grasa, un 53,7 % de humedad, un 1,42 % de sal, un pH de 5,42 y un contenido de calcio de 61 mmoles/kg de queso.

35 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días después de la fabricación, se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 4:

40 Se pasteurizaron 1200 litros aproximadamente de leche en polvo desnatada reconstituida (8,3 % de sólidos) y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (66 ml). La leche con el cuajo se acidificó posteriormente con ácido sulfúrico diluido (2,5 % en p/p), se coció (42 a 45 °C) y la cuajada coagulada se separó y lavó según lo indicado en el Ejemplo 3.

45 Se añadieron sal (0,2 kg), agua (1,8kg), ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) y nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) a 7 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 72 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 21,5 % de grasa, un 52,9 % de humedad, un 1,40 % de sal, un pH de 5,80 y un contenido de calcio de 106 mmoles/kg de queso.

El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días después de la fabricación, se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 5:

Se pasteurizaron 2250 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a 15 °C antes de añadir una enzima microbiana Fromase 45TL (DMS Food Specialities, NSW, Australia) (200 ml). Se dejó reposar la leche tratada con Fromase durante 3 horas aproximadamente a 15 °C. Pasadas las 3 horas se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Las partículas de cuajada coagulada con un contenido de humedad de un 53 % aproximadamente, se separaron del agua de lavado utilizando un decantador. Tras la separación por secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (2,0 kg) y nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) a 7 kg de cuajada molida. La cuajada y los ingredientes se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 72 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3. La composición del queso final contenía un 20,5 % de grasa, un 55,6 % de humedad, un 1,42 % de sal, un pH de 5,97 y un contenido de calcio de 93 mmoles/kg de queso.

El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días después de la fabricación, se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 6:

Se pasteurizaron 450 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a 7 °C antes de añadir una enzima microbiana Fromase 45TL (DMS Food Specialities, NSW, Australia) (40 ml). Se dejó reposar la leche tratada con Fromase durante 3 horas aproximadamente a 7 °C. Pasadas las 3 horas se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a 50 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Las partículas de cuajada coagulada con un contenido de humedad de un 53 % aproximadamente, se separaron del agua de lavado utilizando un decantador. Tras la separación por secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (2,0 kg) y nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) a 7 kg de cuajada molida. La cuajada y los ingredientes se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 72 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 21 % de grasa, un 55,0 % de humedad, un 1,44 % de sal, un pH de 5,98 y un contenido de calcio de 92 mmoles/kg de queso.

El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 7:

Se pasteurizaron 450 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a 7 °C antes de añadir una enzima microbiana Fromase 45TL (DMS Food Specialities, NSW, Australia) (40 ml). Se dejó reposar la leche tratada con Fromase durante 3 horas aproximadamente a 7 °C. Pasadas las 3 horas se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a 38 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción utilizado fue el indicado en el Ejemplo 3. No se realizó ningún lavado.

Las partículas de cuajada coagulada con un contenido de humedad de un 54% aproximadamente, se separaron del suero de leche utilizando un decantador. Tras la separación del suero de leche se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (2,0 kg) y nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) a 7 kg de cuajada molida. La cuajada y los ingredientes se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 72 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3. La composición del queso final contenía un 23 % de grasa, un 50% de humedad, un 1,61% de sal, un pH de 5,87 y un contenido de calcio de 115 mmoles/kg de queso.

El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 8:

Se pasteurizaron 2250 litros aproximadamente de leche desnatada, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C y se añadió cuajo (125 ml, a saber, 55 ml/1000 l). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Se preparó una segunda corriente de leche que contenía 900 litros de leche desnatada y un cultivo de ácido láctico (*Lactococcus lactis* subespecie *cremoris*) que también se dejó reposar toda la noche durante 16 horas aproximadamente a 26 °C para reducir el pH de la leche a un pH de 4,6. A continuación se añadió la segunda corriente de leche a la leche fría con el cuajo y se mezcló. El pH de la mezcla fue de 5,3. A continuación se coció la mezcla mediante inyección directa de vapor a 48 °C durante 50 segundos en un tubo de retención. Las partículas de cuajada coagulada se separaron del suero de leche utilizando un tamiz y se lavaron con agua acidificada (8,3 litros de agua, pH 2,6, ácido sulfúrico diluido/1 kg de cuajada). Las partículas lavadas de cuajada coagulada, con un contenido de humedad de un 53% aproximadamente, se separaron del agua de lavado utilizando un decantador. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (1,4kg) y nata con un alto contenido de grasa (4kg) a 7 kg de cuajada molida. La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 62 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 22,2% de grasa, un 54,3% de humedad, un 1,50% de sal, un pH de 5,09 y un contenido de calcio de 53 mmoles/kg de queso.

El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Las partículas de cuajada coagulada se separaron del suero de leche utilizando un tamiz y se lavaron con agua acidificada (8,3 litros de agua, pH 2,6, ácido sulfúrico diluido/1 kg de cuajada). La cuajada coagulada lavada se separó del agua de lavado con un decantador y normalmente tenía un contenido de humedad de entre un 52 y un 54 % de p/p.

Ejemplo 9:

Se pasteurizaron 600 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (33 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Pasadas las 16 horas se añadió en línea ácido sulfúrico diluido (0,25 M) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Tras el secado se molió y se saló la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (1,9 kg) y nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida. La cuajada y los ingredientes se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 60 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 20,5% de grasa, un 54,3% de humedad, un 1,37% de sal, un pH de 5,64 y un contenido de calcio de 93 mmoles/kg de queso.

El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 10:

Se pasteurizaron 600 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (33 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido acético diluido (0,25 M) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Tras el secado se molió y se saló la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (1,9 kg), nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 65°C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

- 5 La composición del queso final contenía un 20,5% de grasa, un 54,1% de humedad, un 1,39% de sal, un pH de 5,64 y un contenido de calcio de 101 mmoles/kg de queso.

10 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 11:

15 Se pasteurizaron 600 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (33 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido clorhídrico diluido (0,25 M) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

20 Tras el secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), agua (1,9 kg), nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 65 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 21,0% de grasa, un 53,3% de humedad, un 1,41% de sal, un pH de 5,64 y un contenido de calcio de 99 mmoles/kg de queso.

25 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

30 **Ejemplo 12:**

35 Se pasteurizaron 600 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (33 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido (0,25 M) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Tras el secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,2 kg), nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

40 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 65 °C y se trabajaron según lo indicado en el Ejemplo 3.

Una vez alcanzada una temperatura de 65 °C aproximadamente, se añadió agua (0,95 kg) y la mezcla de cuajada ya fundida se trabajó a 150 rpm durante 1 minuto más.

La cuajada fundida se envasó y almacenó entonces bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

45 La composición del queso final contenía un 21,0 % de grasa, un 54,0 % de humedad, un 1,39 % de sal, un pH de 5,52 y un contenido de calcio de 91 mmoles/kg de queso.

50 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 13:

5 Se pasteurizaron 2250 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (125 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido (0,25 M) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Tras el secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,18 kg), sales emulsionantes (0,035 kg de citrato trisódico), agua (2,4 kg), nata con un alto contenido de grasa (4,15 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

10 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 65°C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 21,0 % de grasa, un 54,5 % de humedad, un 1,24 % de sal, un pH de 5,84 y un contenido de calcio de 91 mmoles/kg de queso.

15 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 14:

20 Se pasteurizaron 2250 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (125 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido (0,25 m) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

25 Tras el secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,22 kg), gomas (1,4 kg de una solución acuosa de kappa carragenanos al 10 %), agua (1,3 kg), nata con un alto contenido de grasa (4,0 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

30 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 65 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 21,5 % de grasa, un 53,3% de humedad, un 1,61% de sal, un pH de 5,78 y un contenido de calcio de 98 mmoles/kg de queso.

35 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 15:

40 Se pasteurizaron 2250 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (125 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido (0,25 m) a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 45 °C para reducir el pH a un pH de 5,35. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

45 Tras el secado se molió la cuajada. Se añadieron sal (0,21 kg), concentrado de proteínas de suero de leche (suero de leche de queso derivado con un 80 % de proteínas) derivado del suero de leche de queso (0,385 kg de una solución acuosa al 20 %), agua (2,15 kg), nata con un alto contenido de grasa (4,15 kg) y ácido láctico (0,272 kg de una solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

50 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 65 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 20,0% de grasa, un 55,1% de humedad, un 1,40% de sal, un pH de 5,82 y un contenido de calcio de 92 mmoles/kg de queso.

5 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días después de la fabricación, se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 16:

10 Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (100 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 44 °C para reducir el pH a un pH de 5,3. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

15 Tras el secado de la cuajada, esta se congeló para un uso posterior. Durante la descongelación se molió la cuajada agregada. Se añadieron agua (1,8 kg), sal (0,2 kg), nata con un alto contenido de grasa (4kg) y 0,272 kg de ácido láctico (solución mayor del 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 68 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 22,0 % de grasa, un 54,0 % de humedad, un 1,41 % de sal, un pH de 5,38 y un contenido de calcio de 73 mmoles/kg de queso.

20 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días después de la fabricación, se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

25 Ejemplo 17:

30 Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (100 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 44 °C para reducir el pH a un pH de 5,3. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Tras el secado, la cuajada se cortó y prensó y se congeló para un uso posterior. Durante la descongelación se molió la cuajada cortada y prensada. Se añadieron agua (1,45 kg), sal (0,2 kg), nata con un alto contenido de grasa (3,5kg) y 0,272 kg de ácido láctico (solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

35 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a ~ 68 °C y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 21,0 % de grasa, un 53,6 % de humedad, un 1,49 % de sal, un pH de 5,31 y un contenido de calcio de 63 mmoles/kg de queso.

40 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 18:

45 Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 °C antes de añadir el cuajo (100 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 °C. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 44 °C para reducir el pH a un pH de 5,3. El procedimiento de cocción y lavado utilizado fue el indicado en el Ejemplo 3.

50 Tras el secado, la cuajada se cortó y prensó y se congeló para un uso posterior. Durante la descongelación se molió la cuajada cortada y prensada. Se añadieron agua (1,1 kg), sal (0,2 kg), nata con un alto contenido de grasa (3,0 kg) y 0,272 kg de ácido láctico (solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a $\approx 68\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 19,5 % de grasa, un 53,3 % de humedad, un 1,61 % de sal, un pH de 5,33 y un contenido de calcio de 61 mmoles/kg de queso.

- 5 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

10 **Ejemplo 19:**

Se pasteurizaron 1800 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 $^{\circ}\text{C}$ antes de añadir el cuajo (100 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 $^{\circ}\text{C}$. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 42 a 44 $^{\circ}\text{C}$ para reducir el pH a un pH de 5,3. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

Tras el secado, la cuajada se cortó y prensó y se congeló para un uso posterior. Durante la descongelación se molió la cuajada cortada y prensada. Se añadieron agua (0,75 kg), sal (0,165 kg), nata con un alto contenido de grasa (2,5 kg) y 0,272 kg de ácido láctico (solución al 16 %) a 7 kg de cuajada molida.

- 20 La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a $\approx 68\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se envasaron y almacenaron bajo condiciones frías según lo indicado en el Ejemplo 3.

La composición del queso final contenía un 17,0 % de grasa, un 53,5 % de humedad, un 1,42 % de sal, un pH de 5,33 y un contenido de calcio de 68 mmoles/kg de queso.

- 25 El queso fabricado según este procedimiento fue un queso mozzarella o tipo mozzarella. En un período máximo de 10 días se cocinaron pizzas para evaluar la funcionalidad del queso. El queso fabricado según este procedimiento mostró unas propiedades funcionales análogas en términos de tamaño de las burbujas, cobertura y color, color de fondo, aspecto fundido, carencia de aceite, características de estiramiento y ternura al paladar que un queso mozzarella fabricado al estilo convencional.

Ejemplo 20:

- 30 Se pasteurizaron 2200 litros aproximadamente de leche desnatada y, a continuación, se refrigeraron a una temperatura de 8 a 10 $^{\circ}\text{C}$ antes de añadir el cuajo (120 ml). Se dejó reposar la leche con el cuajo toda la noche durante 16 horas aproximadamente a una temperatura de 8 a 10 $^{\circ}\text{C}$. Después se añadió en línea ácido sulfúrico diluido a la leche fría con el cuajo inmediatamente antes de cocerla a una temperatura de 44 $^{\circ}\text{C}$ para reducir el pH a un pH de 5,3. El procedimiento de cocción y de lavado utilizado fue igual que el indicado en el Ejemplo 3.

- 35 Tras el secado, la cuajada se cortó y prensó y después se refrigeró para su uso 5 días después. La cuajada cortada y prensada se molió en caso necesario. Se añadieron agua (3,1 kg), sal (0,69 kg), nata con un alto contenido de grasa (7,0 kg) y 0,035 kg de citrato trisódico a 12 kg de cuajada molida.

La cuajada y los ingredientes añadidos se mezclaron en un mezclador/olla de doble tornillo sin fin, se calentaron a $\approx 68\text{ }^{\circ}\text{C}$ según lo indicado en el Ejemplo 3.

- 40 La masa homogénea de cuajada a 68 $^{\circ}\text{C}$ se introdujo entonces en una olla/estirador de doble tornillo de una planta piloto de mozzarella (diseño propio) y se bombeó a través de un cabezal extrusor de queso en hebras de doble camisa y 10 canutos (16 mm x 200 mm) (60 a 65 $^{\circ}\text{C}$). La olla/estirador de mozzarella se utilizó a modo de bomba para empujar la cuajada fundida a través del cabezal extrusor.

- 45 Las hebras se cortaron a una longitud de 300 a 400 mm aproximadamente y se enfriaron en agua fría durante 10 a 15 minutos aproximadamente. Al retirar las hebras del baño de agua fría, el largo del queso en hebras se recortó a 200 mm, se puso en bandejas y se congelaron por aire forzado ($-32\text{ }^{\circ}\text{C}$) durante 1 hora como mínimo.

La composición del queso en hebras final contenía un 20,5 % de grasa, un 54,1 % de humedad, un 2,28 % de sal, un pH de 6,03 y un contenido de calcio de 87 mmoles/kg de queso.

El queso en hebras fabricado según este procedimiento mostró una textura fibrosa similar y unas características de aroma iguales a las obtenidas en el queso en hebras comercial fabricado a partir de cuajada para mozzarella.

50 **Aplicación industrial**

Los procedimientos de la presente invención y el queso fabricado según estos procedimientos tienen aplicación comercial en la industria del queso. En concreto, el queso mozzarella fabricado según este procedimiento tiene aplicación en la industria de elaboración de pizzas que utiliza queso mozzarella y tipo mozzarella (pizza) en cantidades considerables.

- 5 Se entenderá que no se pretende limitar la invención solo a los ejemplos expuestos anteriormente. Muchas variaciones, tantas como las que se le puedan ocurrir a una persona experta en la técnica, son posibles sin apartarse del alcance definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de queso comprende los pasos de:
 - a) añadir un agente coagulante a una leche de partida bajo condiciones de temperatura, tiempo y concentración del agente coagulante que impidan la formación de un coágulo;
 - 5 b) pasar la leche del paso a) a lo largo de un canal de flujo y ajustar en caso necesario el pH añadiendo un acidulante hasta obtener un valor de entre 4,0 y 6,0;
 - c) cocer la leche del paso b) a una temperatura que permita la formación de partículas de cuajada coagulada dentro del flujo;
 - d) separar las partículas de cuajada coagulada del líquido de suero de leche;
 - 10 e) calentar y trabajar mecánicamente las partículas de cuajada formando una masa de queso a una temperatura de entre 50 y 75 °C en un recipiente de infusión equipado con agitadores mecánicos, que son ollas de cocinar sin agua; y
 - f) dar forma y refrigerar el queso.
2. Un procedimiento de fabricación de queso comprende los pasos de:
 - 15 a) proporcionar una composición de leche de partida que tenga un contenido de grasa de un 0,05 % por lo menos;
 - b) pasteurizar opcionalmente la composición de leche del paso a);
 - c) añadir un agente coagulante a la composición de leche de partida y hacerla reaccionar bajo unas condiciones de tiempo, temperatura y concentración del agente coagulante que impidan la formación de un
 - 20 coágulo;
 - d) añadir un acidulante a la composición de leche para reducir el pH a un nivel de 4,0 a 6,0;
 - e) cocer la composición de leche bajo condiciones que permitan la formación de partículas de cuajada coagulada;
 - f) separar las partículas de cuajada del líquido de suero de leche;
 - 25 g) ajustar opcionalmente el contenido mineral de las partículas de cuajada;
 - h) congelar y/o secar opcionalmente las partículas de cuajada;
 - i) calentar y trabajar mecánicamente las partículas de cuajada fresca del paso (f) o (g), o las partículas de cuajada descongeladas y/o reconstituidas del paso (h) a una temperatura de la cuajada de 50 °C a 75 °C hasta formar una masa de queso en un recipiente de infusión equipado con agitadores mecánicos, que son ollas de
 - 30 cocinar sin agua; y
 - j) dar forma y refrigerar el queso.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los pasos del a al f se realizan en el orden descrito.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que los pasos del a al j se realizan en el orden descrito, incluidos los pasos b), g) y h).
- 35 5. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 1 o 2, en el que el queso comprende un queso blando, semi-blando, duro o extra duro.
6. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 5, en el que el queso comprende cheddar, queso tipo cheddar, gouda, queso tipo gouda, mozzarella o queso tipo mozzarella.
- 40 7. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 1 o 2, en el que la leche de partida se selecciona del grupo que consiste en leche entera; retenido/concentrado de leche entera; leche semidesnatada; leche desnatada; retenido/concentrado de leche desnatada; suero de mantequilla; retenido/concentrado de suero de mantequilla; leche en polvo; retenido/concentrado de proteínas de suero de leche; y de cualquier producto adecuado fabricado a partir de leche.

- 5 8. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 7, en el que uno o más polvos, seleccionados de la leche entera en polvo, leche desnatada en polvo, concentrado de proteínas de leche en polvo, concentrado de proteínas de suero de leche en polvo, aislado de proteínas de suero de leche en polvo y suero de mantequilla en polvo y otros polvos obtenidos de la leche, reconstituidos o deshidratados, por sí solos o combinados, se seleccionan como la leche de partida o se añaden a la leche de partida definida en la reivindicación 7.
9. Un procedimiento como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la leche de partida se obtiene de cualquier animal que produzca leche.
- 10 10. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, en el que se lleva a cabo otro paso más de normalización de la leche de partida para alterar la composición de la grasa y proteínas antes de añadir el agente coagulante o después de haber separado las partículas de cuajada y antes del paso de calentamiento y trabajo mecánico.
11. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, en el que el agente coagulante es una enzima coagulante seleccionada del grupo que consiste en cuajo/quimosina y otras enzimas capaces de convertir la kappa caseína en kappa paracaseína.
- 15 12. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, en el que las condiciones que inhiben la formación de un coágulo comprenden una temperatura inferior a 22 °C durante 3 a 20 horas a una concentración de agente coagulante que permitirá la coagulación en el paso de cocción.
- 20 13. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 12, en el que las condiciones que inhiben la formulación de un coágulo comprenden una temperatura de entre 8 y 10 °C durante 16 horas a una concentración de agente coagulante que permitirá la coagulación en el paso de refrigeración.
14. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que la acidificación tiene lugar mediante la adición de un acidulante directamente en línea para reducir el pH de la leche que ha reaccionado a un pH entre 4,0 y 6,0.
- 25 15. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 14, en el que el acidulante es un ácido orgánico o inorgánico apto para alimentos seleccionado del ácido sulfúrico, ácido láctico, ácido acético, ácido clorhídrico y ácido cítrico o una mezcla de los mismos.
16. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 14, en el que el acidulante comprende un medio de cultivo inoculado con un cultivo iniciador y al que se le ha hecho reaccionar para formar un fermentado.
- 30 17. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 16, en el que el cultivo iniciador añadido al medio de cultivo es una bacteria mesofílica o termofílica o una mezcla de las mismas y se añade en una proporción de un 0,0005 a un 5 % del volumen de leche.
18. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 17, en el que el cultivo iniciador se selecciona del grupo que comprende *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis subespecie cremoris*, *Lactococcus lactis subespecie lactis* o cualquier otra bacteria adecuada.
- 35 19. Un procedimiento como el reivindicado en una de las reivindicaciones 16 a 18, en el que se prepara un fermentado a base de calentar un medio de cultivo seleccionado de la leche desnatada, retenido de leche desnatada, leche desnatada reconstituida, o cualquier otro iniciador disponible en el mercado a una temperatura óptima para que el cultivo crezca, añadiendo el cultivo y dejando que la fermentación tenga lugar hasta que el pH del medio de cultivo haya alcanzado un pH de 4,0 a 6,0 (pH objetivo).
- 40 20. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 19, en el que el pH objetivo es de 4,5 a 6,0
21. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 19 o 20, en el que una vez que el fermentado ha alcanzado su pH objetivo se añade directamente en línea a la leche que ha reaccionado y se lleva a cabo un paso más de mezcla y retención.
- 45 22. Un procedimiento como el reivindicado en una de las reivindicaciones 14 a 21 en el que el pH de la leche que ha reaccionado se reduce a un pH de 5,2 a 6,0.
23. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que en uno o más pasos cualesquiera del procedimiento se añaden uno o más ingredientes GRAS.
24. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 23, en el que durante el paso de calentamiento y trabajo mecánico se añaden uno o más ingredientes GRAS.
- 50 25. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 23 o 24, en el que durante el paso de conformación y refrigeración se añaden uno o más ingredientes GRAS.

26. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, que además comprende un paso de lavado de las partículas de cuajada tras su separación del suero de leche.
- 5 27. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 24, en el que dicho paso de lavado se lleva a cabo utilizando un agente reductor del calcio para producir partículas de cuajada con un contenido de calcio reducido.
28. Un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 2, en el que el paso g comprende un paso de lavado según se define en la reivindicación 27.

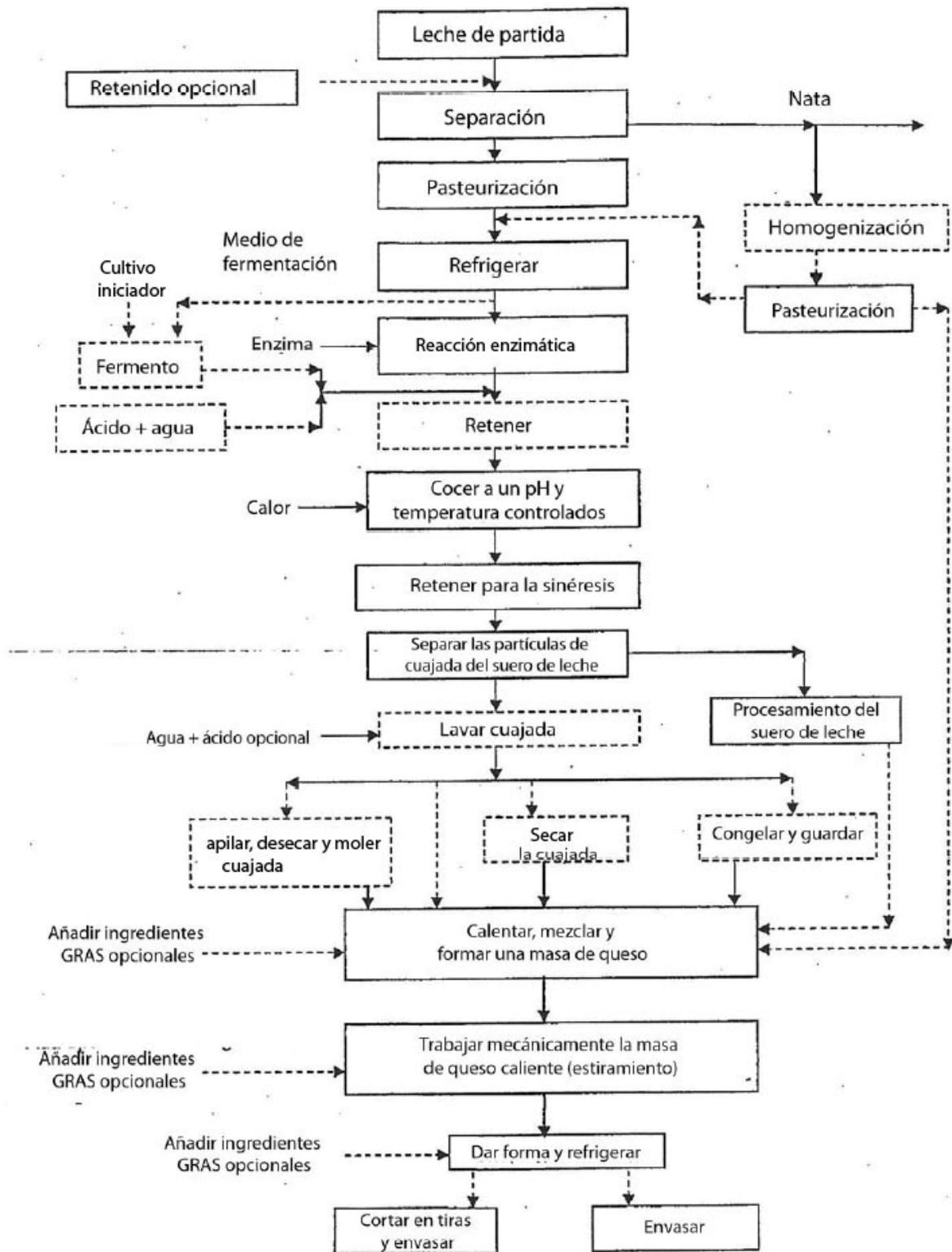


Fig 1