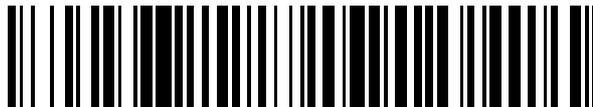


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 121**

51 Int. Cl.:

A23C 9/15 (2006.01)

A23L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2014 PCT/EP2014/064256**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15001057**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2014 E 14736382 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 3024336**

54 Título: **Producto lácteo loncheable con vida útil prolongada**

30 Prioridad:

03.07.2013 EP 13174847

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

23.04.2019

73 Titular/es:

ARLA FOODS AMBA (100.0%)

**Sønderhøj 14
8260 Viby J, DK**

72 Inventor/es:

**CARØ TJØRNELUND, CHRISTINA;
JUHL JENSEN, KLAUS y
ØSTERGAARD-CLAUSEN, MADS FRIIS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 710 121 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

Producto lácteo loncheable con vida útil prolongada

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a métodos de producción de productos lácteos loncheables, y los productos obtenibles por dichos métodos.

10 Antecedentes de la invención

15 Los productos lácteos loncheables tales como quesos ladrillo (*brick*) producidos de la manera convencional, con frecuencia primero se preparan y a continuación se empaquetan después de haber sido determinados en su forma final. Un ejemplo de esto se describe en el documento US 2002/014 6500. Esto es un método complejo desde un punto de vista del proceso, y además el producto se expone a riesgo de contaminación. La contaminación puede conducir a vida útil más corta y deterioro del producto más pronto. Las mejoras que conducen a procesos de producción más sencillos y más eficaces se buscan después. Además, se desea vida útil más larga debido a que la distribución es más sencilla y más eficaz si no tiene que depender de las cadenas de frío y/o que tiene que alcanzar al consumidor rápidamente.

20 Por lo tanto, sería ventajoso un método mejorado de preparación de productos lácteos loncheables, particularmente donde los productos han prolongado la vida útil.

25 Además, es deseable proporcionar productos con una "marca limpia", es decir, que tiene un mínimo de aditivos.

El tofu es un ingrediente básico en la dieta de muchos países, y debería ser deseable producir un producto basado en leche con el mismo atractivo para estos consumidores. Además, se puede considerar que la leche tiene un valor nutricional mayor ya que contiene más aminoácidos esenciales que el tofu.

30 Compendio de la invención

Por tanto, la presente invención proporciona un método mejorado de producción de un producto lácteo loncheable, donde la mezcla de ingredientes se empaqueta mientras está en forma líquida y solidifica cuando se calienta en el embalaje. Este método mejora la manipulación ahorrando de ese modo los costes.

35 La presente invención también proporciona un producto lácteo loncheable con una vida útil larga sin el uso de conservantes.

40 Además, la invención proporciona un producto tipo tofu basado en leche. El producto tiene la misma consistencia, sabor y apariencia, o similar, y es adecuado para las mismas aplicaciones que el tofu basado en soja.

El presente método inventivo tiene utilidad para producir un producto alimenticio de una manera eficaz y segura.

45 Por tanto, un aspecto de la invención se refiere a un método de producción de un producto alimenticio lácteo loncheable, comprendiendo dicho método las etapas de:

- a) preparar una mezcla de ingredientes líquida que comprende leche y proteína de suero de leche complementaria,
- 50 b) llevar la mezcla de ingredientes a una temperatura de no más de 70 °C;
- c) ajustar el pH a un valor en el intervalo de 5,5 a 8,0;
- d) opcionalmente añadir sal;
- 55 e) homogeneizar la mezcla de ingredientes;
- f) rellenar la mezcla de ingredientes en el embalaje, y
- 60 g) calentar la mezcla de ingredientes en el embalaje a una temperatura en el intervalo de 90 °C a 155 °C,
- h) mantener la mezcla de ingredientes a la temperatura seleccionada en g) durante un periodo de tiempo en el intervalo de 30 segundos a 9 horas, formando de ese modo un producto alimenticio lácteo loncheable.

65 Un aspecto adicional de la invención se refiere a un producto alimenticio lácteo loncheable obtenible por el método.

Breve descripción de las figuras

- 5 La Figura 1 muestra una visión de conjunto de una realización del método de la invención. Las líneas de puntos indican cuando el proceso se pueden contener durante la noche.
- 10 La Figura 1A muestra un ejemplo de la Etapa a) de un método según la invención (preparar una mezcla de ingredientes líquida) en donde la mezcla de ingredientes líquida se prepara a partir de leche líquida.
- 15 La Figura 1B muestra un ejemplo de las etapas adicionales de un método según la invención.
- 20 La Figura 2 muestra un barrido de tensión realizado para determinar las regiones viscoelásticas de un producto de ensayo.
- 25 La Figura 3 muestra la mediciones del Módulo de Almacenamiento de diversos productos de ensayo. Véase también la Tabla 3.
- 30 La Figura 4 muestra una visión de conjunto en diagrama de flujo de un método según la invención. Véase también el Ejemplo 5.
- 35 La Figura 5 muestra una visión de conjunto en diagrama de flujo de un método adicional según la invención. Véase también el Ejemplo 5.
- 40 La Figura 6 muestra una visión de conjunto en diagrama de flujo de un método adicional según la invención. Véase también el Ejemplo 5.
- 45 La Figura 7 muestra un ejemplo de una curva del análisis de textura. Véase también el Ejemplo 6.
- 50 La Figura 8 muestra la dureza de muestras preparadas según el Ejemplo 5 medidas en el análisis de textura.
- 55 La Figura 9 muestra las mediciones de color de las muestras del proceso 3A (véase el Ejemplo 5 y 7) con el paso del tiempo. Leyendas de la Figura: A=5 °C; B=21 °C; C=30 °C.

Definiciones

- 35 Antes de discutir la presente invención a más detalle, se definirán primero los siguientes términos y convenciones.
- En el contexto de la presente invención, los porcentajes mencionados son porcentajes peso/peso a menos que se indique lo contrario.
- 40 El término "y/o" usado en el contexto del "X y/o Y" se debería interpretar como "X", o "Y", o "X y "Y".
- 45 Los intervalos numéricos como se usan en el presente documento se pretenden que incluyan cada número y subconjunto de números contenidos dentro de ese intervalo, si se describe específicamente o no. Además, estos intervalos numéricos se deberían construir como que proporcionan apoyo para una reivindicación dirigida a cualquier número o subconjunto de números en ese intervalo. Por ejemplo, una descripción de 1 a 10, se debería construir como que apoya un intervalo de 1 a 8, de 3 a 7, de 4 a 9, de 3,6 a 4,6, de 3,5 a 9,9, y demás.
- 50 Todas las referencias a características o limitaciones singulares de la presente invención incluirán la correspondiente característica o limitación plural, y viceversa, a menos que se especifique lo contrario o se insinúe claramente lo contrario por el contexto en el que se hace la referencia.
- A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por un experto en la técnica.
- 55 El "suero de leche" se refiere al líquido restante después de que la leche se haya cuajado y escurrido. Puede ser "dulce" o "ácido", y contiene principalmente lactosa en agua, con minerales y proteína.
- 60 El término "proteína de suero de leche" se refiere al componente proteico del suero de leche. Generalmente es una mezcla de beta-lactoglobulina (aproximadamente 65 %), alfa-lactoalbúmina (aproximadamente 25 %), y albumina de suero (aproximadamente 8 %).
- 65 El término "concentrado de proteína de suero de leche" (WPC) pertenece a una composición que contiene una cantidad incrementada de proteína de suero de leche comparada con el suero de leche, y generalmente al menos 80 % (p/p) de la proteína total que estaba presente en el suero de leche original, suero de leche dulce, o suero de leche ácido.

El término “proteína de suero de leche desnaturalizada” se refiere a la proteína de suero de leche que se ha desnaturalizado, por ejemplo, por exposición al calor. La desnaturalización permite las interacciones hidrófobas entre la proteína de suero de leche y otras proteínas.

5 El término “ácido comestible” se refiere a un ácido adecuado para su uso en la preparación de productos alimenticios para consumo humano. Ejemplos de ácidos comestibles son, por ejemplo, ácidos orgánicos, tales como el ácido cítrico, ácido málico, ácido tártrico, ácido acético, ácido oxálico, ácido láctico, ácido tánico, ácido cafeeotánico, ácido butírico, ácido benzoico, glucono delta lactona; así como ácido fosfórico. Los ácidos comestibles también se pueden referir a ácidos grado alimenticio, y los términos se usan intercambiamente en el presente documento.

10 El término “minutos” se abrevia a “min”, el término “segundos” se abrevia a “s”.

15 Descripción detallada de la invención

Método de preparación de un producto alimenticio lácteo loncheable

20 En un primer aspecto, la invención se refiere a un método de producción de un producto alimenticio lácteo loncheable, comprendiendo dicho método las etapas de:

- 25 a) preparar una mezcla de ingredientes líquida que comprende leche y proteína de suero de leche complementaria,
- b) llevar la mezcla de ingredientes a una temperatura de no más de 70 °C;
- 30 c) ajustar el pH a un valor en el intervalo de 5,5 a 8,0;
- d) opcionalmente añadir sal;
- e) homogeneizar la mezcla de ingredientes;
- f) rellenar la mezcla de ingredientes en el embalaje, y
- 35 g) calentar la mezcla de ingredientes en el embalaje a una temperatura en el intervalo de 90 °C a 155 °C,
- h) mantener la mezcla de ingredientes a la temperatura seleccionada en g) durante un periodo de tiempo en el intervalo de 30 segundos a 9 horas, formando de ese modo un producto alimenticio loncheable.

40 *Etapa a) Preparar la mezcla de ingredientes líquida*

Leche

45 La mezcla de ingredientes líquida comprende leche. La leche puede ser de cualquier fuente adecuada, tal como leche de vaca, leche de cabra, leche de oveja, leche de búfalo, etc. La leche se puede proporcionar en cualquier forma adecuada, tal como forma líquida o forma seca. Ejemplos de formas líquidas de leche comprende leche desnatada, leche entera, leche cruda, leche condensada, etc. La leche líquida puede estar pasteurizada. Ejemplos de formas secas de leche incluyen leche en polvo, tal como leche desnatada en polvo.

50 Una realización de la invención se refiere a un método en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche en forma líquida.

En otra realización, la invención se refiere a un método en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche en forma seca, tal como leche desnatada en polvo, suero de mantequilla en polvo.

55 Más adelante estas realizaciones se discuten más, véase el encabezado “Realizaciones adicionales de la etapa a)”.

También se prevé que la mezcla de ingredientes líquida se puede preparar en la etapa a) usando una combinación de leche proporcionada en forma líquida y en forma seca. Por tanto, la mezcla de ingredientes líquida se puede preparar usando leche líquida, leche seca, o una combinación de las mismas.

60 La mezcla de ingredientes líquida puede estar principalmente compuesta de leche. Por ejemplo, la mezcla de ingredientes líquida puede contener leche en el intervalo de por ejemplo de 50 % a 95 % de leche, tal como de 60 a 95 %, de 70 a 95 %, de 80 % a 95 %, de 85 % a 95 %, de 90 % a 95 %, de 94 % a 95 %, tal como, por ejemplo, aproximadamente 95 %, indicando todos los porcentajes en % p/v.

65

En una realización adicional, la mezcla de ingredientes líquida consiste básicamente en leche y proteína de suero de leche complementaria, o por ejemplo consiste en leche y proteína de suero de leche complementaria.

Proteína de suero de leche complementaria

5 La mezcla de ingredientes líquida comprende además proteína de suero de leche complementaria. Esta proteína de suero de leche complementaria es además de la proteína de suero de leche que se confiere por el suministro de leche.

10 En algunas realizaciones, la relación de volumen de leche y volumen de proteína de suero de leche complementaria puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 90:10 de leche y proteína de suero de leche complementaria, a 10:90 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como de 80:20 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 20:80 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como de 70:30 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 30:70 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como, por ejemplo, tal como de 60:40 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 40:60 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como de 55:45 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 45:55 de leche y proteína de suero de leche complementaria; o tal como 35:65; 40:60, 45:55, 50:55, 50:50, 55:50, 60:40; 65:35, 70:30, 80:20 o 90:10 de leche y proteína de suero de leche complementaria.

20 En realizaciones particulares, la relación de volumen de leche y volumen de proteína de suero de leche complementaria está en el intervalo de 30:70 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 70:30 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como, por ejemplo, tal como de 60:40 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 40:60 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como de 55:45 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 45:55 de leche y proteína de suero de leche complementaria, tal como, por ejemplo, 35:65, 40:60, 45:55, 50:55, 55:50, 60:40; 65:35 o 70:30 de leche y proteína de suero de leche complementaria.

La proteína de suero de leche complementaria que se añade puede ser cualquier suero de leche adecuado.

30 Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que el glicomacropéptido de caseína (cGMP) puede inhibir la gelificación/coagulación.

35 Por lo tanto, en algunas realizaciones de la invención, el suero de leche complementario tiene un nivel de cGMP que es no más de 15 % p/p en peso seco de la proteína de suero de leche complementaria; tal como, por ejemplo, no más de 12 %, no más de 10 %, no más de 8 %, no más de 6 %, no más de 5 %, no más de 4 %, no más de 3 %, tal como no más de 2 % o no más de 1 %.

40 El glicomacropéptido de caseína es un péptido formado cuando la caseína se escinde por quimosina. Este péptido se forma en la producción de queso o caseína. Una fuente principal de CGMP es el suero de leche dulce, el cual es un subproducto de la preparación de tipos de cuajo de quesos.

45 En una realización, la proteína de suero de leche complementaria proporcionada es de suero de leche ácido. El suero de leche ácido es un subproducto de la preparación de tipos ácidos de productos lácteos tales como el queso cottage o queso de yogurt, y comprende básicamente no cGMP. Por el contrario, el suero de leche dulce no es adecuado debido a que contiene niveles de cGMP que inhibirán la gelificación. En otra realización, se excluye el uso de suero de leche dulce en la presente invención.

50 En algunas realizaciones de la invención, el contenido de cGMP en el producto final es no más de 6 %, tal como no más de 5 %, no más de 4 %, no más de 3%, no más de 2%, no más de 1 %, no más de 0,5 %, no más de 0,2 %, no más de 0,1 %, o por ejemplo básicamente 0 % en peso.

55 La mezcla de ingredientes líquida puede contener proteína de suero de leche desnaturalizada. La fuente de la proteína de suero de leche desnaturalizada en la mezcla de ingredientes líquida puede ser de la leche, de la proteína de suero de leche desnaturalizada, o de una combinación de estas. En una realización preferida, la fuente de la proteína de suero de leche desnaturalizada en la mezcla de ingredientes líquida es de la proteína de suero de leche complementaria.

60 En otra realización, la mezcla de ingredientes líquida no contiene proteína de suero de leche desnaturalizada. La mezcla de ingredientes líquida se puede someter en una realización a condiciones de desnaturalización de la proteína de suero de leche durante el método de la invención.

En otra realización, el suero de leche complementario se somete a condiciones de desnaturalización antes de ser añadido a la mezcla de ingredientes líquida.

65 En una realización, el suero de leche complementario comprende proteína de suero de leche desnaturalizada. Toda o parte de la proteína de suero de leche complementaria puede estar desnaturalizada. Por ejemplo, al menos 50 %

ES 2 710 121 T3

en peso seco de la proteína de suero de leche complementaria puede estar desnaturalizada, o por ejemplo al menos 55 %, al menos 60 %, al menos 75 %, al menos 80 %, al menos 90 % o al menos 95 %; o por ejemplo de 50 a 95 %, tal como 55 a 85 %, o 60 a 96 %, o 70 a 85 % o 80 a 95 % en peso seco. La desnaturalización de las proteínas de suero de leche conduce a propiedades de gelificación mejoradas del suero de leche.

5 En otras realizaciones, la mezcla de ingredientes líquida comprende además hidrocoloides. Además los hidrocoloides podrían reducir la cantidad de proteína de suero de leche complementaria necesaria para que el producto llegue a estar firme durante el calentamiento.

10 Los hidrocoloides pueden ser, por ejemplo, uno o más seleccionados del grupo que consiste en agar-agar, pectina, gelatina, goma de algarrobo, goma xantana, goma guar, carragenano, derivados de celulosa tales como carboximetilcelulosa, alginato y almidón. Por ejemplo, hasta el 75 % en peso seco de la proteína de suero de leche complementaria puede estar reemplazado por hidrocoloides, o por ejemplo hasta 70 %, hasta 65 %, hasta 60 %, hasta 55 %, hasta 50 %, hasta 45 %, hasta 40 %, o por ejemplo 5 a 50 %, tal como 5 a 40 %, 6 a 30 %, 10 a 25 % o 15 a 20 %.

15 Por ejemplo, los hidrocoloides pueden constituir hasta 20 % en peso del producto final; tal como, por ejemplo, hasta 18 %, hasta 16 %, hasta 14 %, hasta 12 %, hasta 10 %, hasta 8 %, hasta 6 %, hasta 4 %, hasta 2 %; o por ejemplo constituir en el intervalo de 2 a 19 %, 3 a 15 %.

20 La proporción de proteína de suero de leche complementaria, por ejemplo, proteína de suero de leche desnaturalizada complementaria, se puede elegir de modo que al menos el 50 % de la proteína en el producto loncheable final es de la proteína de suero de leche complementaria. En otras realizaciones al menos 50 %, tal como de 50 a 70 %, tal como de 50 a 65 %, tal como de 50 a 60 %, tal como de 50 a 55 %, tal como aproximadamente 50 %
25 %, tal como 55 %, 60 %, 65 % de la proteína en el producto final es de la proteína de suero de leche complementaria.

30 En realizaciones específicas, la relación entre la proteína que viene de la leche y la proteína que viene de la proteína de suero de leche complementaria, está en el intervalo de 30:70 de proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria, a 70:30 de proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como, por ejemplo, de 60:40 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 40:60 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como de 55:45 de leche y proteína de suero de leche complementaria a 45:55 de leche y proteína de suero de leche complementaria; tal como, por ejemplo, 35:65, 40:60, 45:55, 50:55, 55:50, 60:40; 65:35 o 70:30 de proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria.

35 En una realización preferida, la relación de proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria es de 50:50.

40 En un ejemplo, la proteína de suero de leche complementaria es un polvo de WPC tal como uno o más seleccionados de WPC 85, WPC 70, WPC 60, o Nutrilac, por ejemplo, Nutrilac QU7660 (de Arla foods). El número 85, 70 o 60 en la denominación de WPC se refiere a que este porcentaje del peso seco está compuesto de proteína. Por tanto, WPC 85 es un WPC donde el 85 % del peso seco es proteína.

45 En una realización, se prepara una solución de un polvo de WPC en agua y se mezcla con la leche. La concentración de proteína de suero de leche complementaria en dicha solución puede ser, por ejemplo, de 2 % (peso/volumen) a 20 %, tal como de 2 a 18, 2 a 15, 2 a 14, 2 a 12, 2 a 10, 2 a 8, 2 a 6, 2 a 4, 2 a 3 % peso/volumen de proteína, o por ejemplo 6 a 20 %, 6 a 16, 6 a 10, 8 a 10 % en % peso/volumen de proteína. En realizaciones particulares, la solución tiene una concentración de 10 % (peso/volumen) de proteína de suero de leche complementaria.

50 La cantidad de proteína en la mezcla de ingredientes líquida que se prepara en la etapa a) del método para preparar un producto alimenticio lácteo loncheable según la invención anteriormente descrita, puede ser, por ejemplo, de 2 % (peso/volumen) a 20 %, tal como de 2 a 18, 2 a 15, 2 a 14, 2 a 12, 2 a 10, 2 a 8, 2 a 6, 2 a 4, 2 a 3 % peso de proteína/volumen, o por ejemplo 6 a 20 %, 6 a 16, 6 a 10, 8 a 10 % en % peso/volumen de proteína.

55 En realizaciones adicionales, al menos el 35 % de la proteína en el producto final es de proteína de suero de leche complementaria y la proteína restante es de la leche.

60 En realizaciones particulares, la mezcla de ingredientes líquida preparada en la etapa a) tiene un contenido proteico de 10 % a 12 % (peso/volumen), por ejemplo 10 %.

En realizaciones particulares adicionales, el contenido proteico de la mezcla de ingredientes líquida consiste en proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria.

65 En más realizaciones particulares adicionales, la relación de la proteína de leche y la proteína de suero de leche complementaria en la mezcla de ingredientes líquida está en el intervalo de 40:60 a 60:40, tal como 50:50.

ES 2 710 121 T3

Por tanto, las realizaciones preferidas se refieren al método de la invención en donde el ingrediente líquido preparado en la etapa a) tiene una concentración proteica de 10 % a 12 % (peso/volumen), por ejemplo 10 %, en donde el contenido proteico de la mezcla de ingredientes líquida consiste en proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria, y además en donde la relación de la proteína de leche y la proteína de suero de leche complementaria está en el intervalo de 40:60 a 60:40, tal como 50:50.

Etapa b) Ajustar el pH

El pH de la mezcla de ingredientes se ajusta a un valor de al menos 5,5 tal como en el intervalo de 5,5 a 8,0, por ejemplo, de 5,5 a 7,5, 5,5 a 7,6, 5,8 a 7,8, 6,0 a 7,8, 6,0 a 7,6, 6,0 a 7,5, 6,0 a 7,4, 6,0 a 7,3, 6,0 a 7,2, 6,0 a 7,0; o por ejemplo al menos 5,8, tal como en el intervalo de 5,8 a 7,8, 5,8 a 7,6, 5,8 a 7,5; o además, por ejemplo, en el intervalo de 5,8 a 7,4, 5,8 a 7,3, 5,8 a 7,2, 5,8 a 7,0; o por ejemplo en el intervalo de 5,7 a 6,5, 5,8 a 6,5, 5,8 a 6,4; o 5,7 a 6,4, 5,7 a 6,3, 5,7 a 6,2, o 5,8 a 6,3, o 5,8 a 6,2, o aproximadamente 5,7, 5,8, 5,9, 6,0, 6,1, 6,2, 6,3, 6,4, 6,5, 6,7, 6,8, 6,9 o 7,0.

El pH se puede ajustar mediante la adición de, por ejemplo, un ácido comestible, tal como, por ejemplo, seleccionado del grupo que consiste en ácido láctico, glucono delta lactona (GDL), ácido cítrico, ácido acético, preferiblemente ácido cítrico.

La adición de ácido no coagula las proteínas o provoca el endurecimiento del producto alimenticio lácteo y la formación del producto alimenticio lácteo loncheable. El pH puede afectar tanto la vida útil como la consistencia del producto final. pH inferior incrementa la vida útil, pero también compromete la textura del producto final. Si el pH es demasiado bajo, por ejemplo, por debajo de 5,5, el producto final tendrá una consistencia arenosa, granulosa que es indeseable, o puede no ser lo bastante firme y ser demasiado blando.

Etapa c) Opcionalmente añadir sal

En algunas realizaciones, la sal se puede añadir a la mezcla de ingredientes. La sal generalmente se añade en forma de hidrocloreuro de sodio (NaCl), aunque se puede usar cualquier sal deseada. La sal añade el sabor y la consistencia deseada. Las realizaciones con un contenido en sal menor, tal como de 0 a 1 %, son útiles en aplicaciones donde se requiere bajo sabor salado. Las realizaciones con un contenido en sal mayor, tal como por encima de 1 % de sal, por ejemplo, de 1,5 % a 5 % de sal, son útiles en aplicaciones donde se desea un gusto más salado.

El contenido en sal puede ser, por ejemplo, de 0 a 5 % p/p. El contenido en sal puede ser, por ejemplo, de 0 a 1 %, tal como 0 a 0,9 %, 0 a 0,8 %, 0 a 0,7 %, 0 a 0,6 %, 0 a 0,5 %, 0 a 0,4 %, 0 a 0,3 %, 0 a 0,2 %, 0 a 0,1 %. En otras realizaciones, la sal puede estar, por ejemplo, por encima del 1 %, tal como 1,5 a 5 %, 2 a 5 %, 2,5 a 5 %, 3 a 5 %, 4 a 5%; o por ejemplo aproximadamente 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, o 5 %.

Las etapas b) y c) se pueden realizar simultáneamente, o bien la sal se puede añadir antes del ajuste de pH, o viceversa.

También se pueden añadir ingredientes opcionales adicionales en este momento. Por ejemplo, se puede añadir extracto de té verde. Tales extractos pueden mejorar los productos finales protegiendo frente al pardeamiento (*browning*) debido a la reacción Maillard en la etapa de calentamiento. Un ejemplo de extracto de té verde es Teavigo, el cual se vende por DSM.

Etapa d) Llevar la mezcla de ingredientes a una temperatura de no más de 70 °C

La mezcla de ingredientes se lleva a una temperatura de no más de 70 °C. El calentamiento en exceso puede provocar que la mezcla se convierta en gel, y el riesgo de gelificación prematura incrementa por encima de los 70 °C. La temperatura puede ser, por ejemplo, no más de 70 °C, no más de 68 °C, no más de 65 °C, no más de 63 °C, no más de 60 °C, no más de 58 °C, no más de 56 °C, no más de 55 °C, no más de 53 °C, no más de 52 °C, tal como no más de 50 °C. En otros ejemplos, la temperatura puede ser de 35 a 70 °C o 35 a 65 °C, tal como de 36 a 56 °C, tal como 38 a 56 °C, tal como 38 a 55 °C, tal como 40 a 55 °C, tal como 48 a 52 °C, tal como aproximadamente 50 °C.

Si la mezcla de ingredientes, por ejemplo, se ha sometido a una etapa de enfriamiento durante la etapa a) de preparación de una mezcla de ingredientes líquida, entonces la mezcla de ingredientes podría tener que calentarse para alcanzar no más de 70 °C. Alternativamente, si la mezcla de ingredientes se ha calentado a por encima de, por ejemplo, 70 °C durante la preparación de una mezcla de ingredientes líquida en la etapa a), entonces puede que se tenga que enfriar para alcanzar una temperatura de no más de 70 °C.

La temperatura se selecciona en la etapa b) para ser lo bastante alta que toda la grasa en el ingrediente se funda, pero aún lo bastante baja para evitar la coagulación de la mezcla de ingredientes. Si la grasa no se funde, esta comprometerá la textura del producto final.

ES 2 710 121 T3

Etapas e) Homogenizar la mezcla

5 La mezcla de ingredientes se homogeniza antes del relleno en los embalajes. La homogenización se puede realizar de cualquier manera adecuada, y la presión de homogenización puede estar en el intervalo de al menos 50 bar, tal como de 50 a 150 bar; de 50 a 120 bar, tal como de 50 a 100 bar; tal como aproximadamente 100 bar, 120 bar o 150 bar. La homogenización contribuye a una textura de producto suave.

10 La homogenización divide las partículas de grasa en partículas de tamaño más pequeño, y como resultado el producto toma un color blanco y atractivo.

La homogenización puede ser a temperaturas por encima de la temperatura de gelificación, pero puesto que el tiempo es demasiado corto (generalmente por debajo de 2 minutos, tal como 90 segundos, 80 segundos, 60 segundos, 45 segundos, 30 segundos, 20 segundos, 15 segundos, 10 segundos), no se da gelificación prematura.

15 *Etapas f) Rellenar la mezcla en el embalaje*

La mezcla de ingredientes se rellena en el embalaje, mientras que aún está en forma líquida y antes de la coagulación de la mezcla de ingredientes. El relleno de la mezcla de ingredientes en el embalaje mientras está en forma líquida, proporciona ventajas al proceso. Es más sencillo rellenar líquido en los embalajes que envolver piezas individuales de un producto lácteo loncheable.

En una realización preferida, el relleno tiene lugar en línea con una o más de las otras etapas del método.

25 Una vez que los embalajes están rellenos se pueden sellar. Esto puede tener lugar inmediatamente después del relleno. El sellado inmediatamente después del relleno asegura la seguridad del producto. Una vez sellado el producto alimenticio lácteo loncheable contenido dentro del embalaje está protegido de la contaminación. Además, el sellado hace más fácil manipular los embalajes que contienen la mezcla de ingredientes, incluso antes del tratamiento con calor y la formación del producto lácteo loncheable.

30 En algunas realizaciones, el proceso se puede detener aquí y los embalajes rellenos se enfrían y almacenan durante un periodo de tiempo antes de las etapas g) y h).

Etapas g) Calentar la mezcla en el embalaje

35 El método de la invención comprende además la etapa de calentamiento de la mezcla de ingredientes después de que se haya rellenado en el embalaje. El calentamiento es a una temperatura en el intervalo de al menos 73 °C, tal como al menos 90 °C, tal como de 90 a 155 °C, 90 a 150 °C, 90 a 145 °C, 90 a 130 °C, 90 a 120 °C, 95 a 120 °C, 95 a 110 °C.

40 En otros ejemplos, la temperatura es al menos 121 °C, por ejemplo de 121 a 155 °C, 121 a 150 °C, 121 a 145 °C, 121 a 140 °C, 121 a 130 °C. En un ejemplo, el calentamiento es a una temperatura en el intervalo de 121 a 140 °C, tal como, por ejemplo, de 121 a 140 °C, 122 a 140 °C, 123 a 140 °C, 124 a 140 °C, 125 a 140 °C; o por ejemplo 121 a 130 °C, 122 a 130 °C, 123 a 130 °C, 124 a 130 °C, o 125 a 130 °C; tal como, por ejemplo, 121 °C, 122 °C, 123 °C, 124 °C y 125 °C.

45 A temperaturas de al menos 121 °C, hay una muerte incrementada de esporas, conduciendo a vida útil incrementada.

50 En una realización de la invención, el calentamiento no tiene lugar directamente después del relleno. Por ejemplo, los embalajes rellenos se pueden sellar y/o enfriar y almacenar, por ejemplo, durante la noche antes de ser calentados.

55 El calentamiento también puede ser en al menos dos etapas, por lo cual los embalajes rellenos primero se precalientan a una temperatura, por ejemplo, una temperatura en el intervalo de 5 a 70 °C, tal como, por ejemplo, 50 a 60 °C, por ejemplo aproximadamente 60 °C y, a continuación, se calienta a una temperatura mayor, tal como la citada anteriormente.

Etapas h) Mantener la mezcla de ingredientes a la temperatura seleccionada en g) durante un periodo de tiempo

60 El método de la invención comprende además la etapa de mantener la mezcla de ingredientes a una temperatura seleccionada durante un periodo de tiempo.

Por tanto, la mezcla de ingredientes en el embalaje se puede mantener a una temperatura a la que se calienta durante un cierto periodo de tiempo, formado de ese modo un producto alimenticio lácteo loncheable.

65

ES 2 710 121 T3

En una realización, la mezcla de ingredientes se puede mantener a la temperatura seleccionada durante un tiempo en el intervalo de 90 segundos a 9 horas. En una realización adicional, el tiempo puede estar en el intervalo de 5 minutos a 9 horas.

5 El periodo de tiempo puede ser, por ejemplo, al menos 15 segundos, al menos 30 segundos, al menos 1 minuto, al menos 2 min, al menos 5 min, al menos 10 min, al menos 15 min, al menos 30 min, al menos 1 hora, al menos 2 horas, al menos 3 horas, al menos 4 horas; tal como, por ejemplo, de 90 min a 4 horas, tal como 90 min a 3 horas, tal como 90 min a 2 h, tal como 2 horas, o por ejemplo de 30 min a 3 horas, tal como 30 min a 2 horas, tal como 30 min a 1 h; o por ejemplo 5 a 90 min, tal como 5 a 60 min, tal como 5 a 40 min, 5 a 30 min, 5 a 15 min; o por ejemplo 30 s a 2 min, 30 s a 5 min.

En algunos ejemplos, el periodo de tiempo puede ser, por ejemplo, al menos 5 min, tal como durante 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 min.

15 Por tanto, ejemplos de tiempos de incubación incluyen 90 °C durante 2 horas, 95 °C durante al menos 2 horas, 140 °C durante 5 a 15 minutos, y 121 °C durante 10 minutos.

Incubación a temperaturas mayores acortarán el tiempo usado para el calentamiento.

20 El embalaje puede ser cualquier embalaje adecuado, pero debe ser capaz de resistir las temperaturas, tales como aquellas anteriormente mencionadas para la cantidad de tiempo seleccionada, en la etapa de calentamiento que tiene lugar después de la etapa de relleno. Preferiblemente, el embalaje se debería esterilizar, por ejemplo, por calor y/o presión, conduciendo a un producto esterilizado dentro del embalaje. El embalaje puede estar hecho, por ejemplo, de plástico. En una realización, el embalaje está hecho de plástico y es resellable.

25 El calentamiento de la mezcla de ingredientes en el embalaje da como resultado la formación del producto lácteo loncheable con una vida útil prolongada. El calentamiento conduce a la coagulación de la mezcla de ingredientes, y la formación de un producto firme. Por tanto, el producto firme se forma tras el calentamiento y, por ejemplo, los tiempos de enfriamiento o cuajado no son necesarios para conseguir el producto loncheable.

30 El calentamiento también tiene el efecto de acabar con los microbios presentes, conduciendo a vida útil del producto incrementada.

35 El método proporciona ventajas sobre los métodos conocidos de producción de productos lácteos loncheables, los cuales generalmente se forman primero y después del empaquetado. La manipulación de los productos lácteos loncheables ya formados no es tan sencilla para automatizar como el relleno de líquido de embalajes. En particular, el empaquetado de los productos lácteos loncheables ya formados requiere la manipulación de estos productos, y esto puede conducir a la deformación y/o rotura de los productos, los cuales entonces deben ser descartados. Además, la manipulación continuada introduce riesgo de contaminación.

40 *Realizaciones adicionales de la Etapa a)*

45 Como se mencionó anteriormente en la discusión de la Etapa a), la mezcla de ingredientes líquida se puede preparar de o bien leche líquida, leche desecada o una combinación de las mismas. La preparación de la mezcla de ingredientes líquida puede variar dependiendo de la forma en la que se proporciona la leche, y las realizaciones de la invención se discuten más adelante.

50 A continuación, se describen dos realizaciones alternativas de la etapa a). En una primera realización alternativa, la mezcla de ingredientes líquida se prepara a partir de leche líquida. En una segunda realización alternativa, la mezcla de ingredientes líquida se prepara a partir de leche en polvo o desecada. Cada realización comprende subetapas, descritas a continuación bajo el respectivo encabezado.

Preparación de la mezcla de ingredientes líquida a partir de leche líquida

55 La invención en algunas realizaciones se refiere a métodos de la invención donde la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche líquida.

60 Un ejemplo de una etapa a) donde la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche líquida se muestra en la Figura 1A.

60 Cuando la leche se proporciona en forma líquida, la proteína de suero de leche complementaria, la cual generalmente se proporciona en forma de un polvo seco, se puede añadir a la leche líquida y mezclar.

65 La mezcla de ingredientes líquida se puede calentar. El calentamiento puede causar que la mezcla se convierta en gel, y el riesgo de gelificación prematura incrementa por encima de los 70 °C. Por tanto, la temperatura puede ser, por ejemplo, no más de 70 °C, no más de 68 °C, no más de 65 °C, no más de 63 °C, no más de 60 °C, no más de 58

ES 2 710 121 T3

°C, no más de 56 °C, no más de 55 °C, no más de 53 °C, tal como no más de 52 °C, tal como no más de 50 °C. En otros ejemplos, la temperatura puede ser de 35 a 70 °C o 35 a 65 °C, tal como de 36 a 56 °C, tal como 38 a 56 °C, tal como 38 a 55 °C, tal como 40 a 55 °C, tal como 48 a 52 °C, tal como aproximadamente 50°C.

5 El riesgo incrementa también con el incremento de tiempo.

La mezcla se puede homogeneizar y/o pasteurizar, después de lo cual la mezcla se puede enfriar.

10 La homogenización rompe los glóbulos de grasa y conduce a una apariencia blanca más agradable. Además, la homogenización incrementa las capacidades de unión al agua de las proteínas, lo cual es deseable. La homogenización se puede realizar bajo cualquier condición adecuada, tal como a una presión de al menos 50 bar, tal como de 50 bar a 150 bar, tal como de 70 a 120 bar, preferiblemente 100 bar.

15 La pasteurización se puede realizar bajo cualquier condición adecuada para alcanzar la pasteurización. La temperatura puede ser, por ejemplo, de 67 a 74 °C, preferiblemente 72 °C. La duración de la temperatura puede ser durante un periodo de tiempo de 15 s a 30 s; preferiblemente 15 s. Por tanto, la pasteurización de mayor preferencia se realiza a 72 °C durante 15 s. Aunque el calentamiento por encima de los 70 °C incrementa el riesgo de gelificación, la pasteurización se realiza durante periodos de tiempo tan cortos que se evita la gelificación. Por tanto, a temperaturas de 67 a 74 °C y periodos de tiempo de 2 minutos o menos, no se da gelificación.

20 Después de la homogenización y pasteurización, la mezcla líquida también se puede concentrar por ultrafiltración.

25 En una realización del método de la invención, la lactosa se separa de la mezcla de ingredientes líquida. La lactosa se puede separar mediante cualquier método adecuado. Por ejemplo, la lactosa se puede separar mediante una etapa de diafiltración. Si se desea, la lactosa se puede degradar enzimáticamente, por ejemplo, mediante tratamiento con lactasa. La diafiltración y/o el tratamiento con lactasa puede tener lugar después de la homogenización y la pasteurización.

30 En una realización preferida, la lactosa se reduce o separa mediante una combinación de diafiltración y tratamiento enzimático.

35 Algunas realizaciones de la invención se refieren a cuando el nivel de lactosa está en el intervalo de 0,5 a 5 % tal como de 1,4 a 4,7 %, 1,5 a 4,5 % o por ejemplo 0,5 % a 2,5 %, tal como de 1,5 % a 2 %, o aproximadamente 1,5 % o aproximadamente 2 % en % peso/volumen.

La etapa de diafiltración además separa el suero de leche de la mezcla de ingredientes, incrementado de ese modo el contenido de materia seca.

40 El contenido proteico de la mezcla de ingredientes después de la etapa de concentración puede ser al menos 6 %, tal como al menos 7 %, tal como al menos 8 %, tal como al menos 9 %, tal como al menos 10 %, tal como de 6 a 12 %, tal como de 7 a 12 %, tal como de 7 a 11 %, tal como de 8 a 10 %, tal como de 9 a 10 %, tal como 10 % p/v. En una realización preferida, el contenido proteico del producto final es de 10 % p/v.

45 Medida de otra manera, la proporción de la proteína de suero de leche complementaria, por ejemplo, proteína de suero de leche desnaturalizada complementaria, se puede elegir de tal modo que al menos 35 % de la proteína en el concentrado después de ultrafiltración y/o diafiltración es de la proteína de suero de leche complementaria. En otras realizaciones, al menos el 35 %, tal como de 35 % a 70 % de la proteína en el concentrado de ultrafiltración es de la proteína de suero de leche, por ejemplo, 35 a 60 %, 35 a 55 %, 35 a 50 %, 40 a 50 %, aproximadamente 50 % de proteína en peso seco es de la proteína de suero de leche complementaria, por ejemplo, proteína de suero de leche desnaturalizada complementaria.

50 El contenido proteico de la mezcla de ingredientes después de la etapa de concentración corresponde en gran medida a la concentración proteica del producto final. Por tanto, un modo de manipulación del contenido proteico del producto final es controlando la anterior etapa de diafiltración.

55 Por tanto, en una realización la invención se refiere a un método de la invención en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes se prepara usando leche en forma líquida y la etapa a) comprende las subetapas de

60 a.i.) Proporcionar leche en forma líquida

a.ii.) Añadir proteína de suero de leche complementaria, tal como suero de leche desnaturalizado, tal como QU7660.

65 a.iii.) Calentar la mezcla de la etapa a.ii) a una temperatura de no más de 70 °C, tal como no más de 50 °C, tal como en el intervalo de 35 a 50 °C, tal como aproximadamente 50 °C.

a.iv.) homogenizar la mezcla de la etapa a.iii)
 a.v.) pasteurizar la mezcla de la etapa a.iv)

a.vi.) opcionalmente enfriar la mezcla de la etapa a.v)

a.vii.) diafiltración y ultrafiltración de la mezcla de la etapa a.vi).

En una realización preferida, la lactosa se reduce o separa por diafiltración en la etapa a.vii). En una realización preferida adicional más, se inserta una etapa de tratamiento enzimático después de la diafiltración, por ejemplo, una etapa de tratamiento con lactasa.

En una realización adicional, el método de la invención se refiere a un método en donde la etapa a.vii) conduce a un contenido proteico de al menos 6 % p/v, tal como al menos 8 %, tal como al menos 10 %, tal como de 6 a 12 %, tal como de 7 a 11 %, tal como de 8 a 10 %, tal como 9 a 10 %, tal como 10 % p/v. En otros ejemplos, el contenido proteico puede ser de 8 a 20 %, tal como 8 a 18 %, tal como 10 a 18 %, tal como 10 a 16 %, tal como 12 a 16 %, tal como 12 a 14 %. En una realización preferida, la etapa a.vii) conduce a un contenido proteico de 10 % p/v.

El método de la invención se refiere además a un método que comprende la etapa a) que comprende las subetapas a.i) a a.vii) según lo anterior, comprendiendo el método además las etapas b) a h) como se describe en otra parte en el presente documento.

Después de la concentración por ultrafiltración, la mezcla de ingredientes se pasteuriza. Además, la mezcla de ingredientes se puede enfriar. A continuación, la mezcla de ingredientes se puede almacenar durante la noche a 5 °C, y el proceso se puede retomar de nuevo, por ejemplo, al día siguiente.

En una realización, se puede usar una membrana GR60 de DSS/Tetra (corte de peso molecular=20.000 Da) para la ultrafiltración y/o diafiltración. En algunas realizaciones, la misma membrana se usa para ultrafiltración y diafiltración. Alternativamente, la ultrafiltración y la diafiltración se pueden hacer usando membranas diferentes. En producción a gran escala, generalmente la ultrafiltración y la diafiltración se harán usando diferentes membranas.

La proporción de la proteína de suero de leche complementaria, por ejemplo, proteína de suero de leche desnaturada complementaria, se puede elegir de modo que al menos 35 % de la proteína en el concentrado después de la ultrafiltración y/o diafiltración es de la proteína de suero de leche complementaria. En otras realizaciones, al menos 40 %, o por ejemplo de 35 % a 45 % de la proteína en el concentrado de ultrafiltración es de la proteína de suero de leche complementaria, tal como 36 a 41 % en peso.

Preparación de la mezcla de ingredientes líquida a partir de leche seca

En algunas realizaciones de la invención, la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche en forma seca, por ejemplo, leche en polvo. Cuando la leche se proporciona en forma seca, la etapa a) de preparación de una mezcla de ingredientes líquida comprenderá una etapa de reconstitución, donde la leche seca se reconstituye en un líquido, preferiblemente agua.

Por tanto, la invención también se refiere a métodos de la invención, en donde la preparación de una mezcla de ingredientes líquida que comprende leche y suero de leche complementaria comprende las etapas de:

a) Mezclar agua, leche en forma seca y la proteína de suero de leche complementaria.

En ejemplos adicionales de las realizaciones, la grasa, la cual puede ser por ejemplo una o más de grasa de leche y/o grasa vegetal, tal como mantequilla, aceite (tal como aceite de palma y/o aceite de semilla de colza) y/o nata, se añade a la leche en forma seca, agua y la proteína de suero de leche complementaria. Tales realizaciones pueden comprender la etapas de

a) fusión de la grasa al añadir y/o mezclar con agua que se calienta a una temperatura de no más de 70 °C, por ejemplo, en el intervalo de 30 °C a 70 °C.

El calentamiento del agua debería ser suficiente para fundir la grasa, pero no demasiado como para causar la gelificación de las proteínas de la leche y la mezcla de ingredientes. La temperatura del agua o la mezcla por lo tanto no puede ser más de 70 °C. En realizaciones de la invención, la temperatura puede ser, por ejemplo, no más de 65 °C, no más de 60 °C, no más de 55 °C, no más de 50 °C. En una realización, el calentamiento es a una temperatura en el intervalo de 30 °C a 70 °C.

La leche en forma seca y/o la proteína de suero de leche complementaria se puede mezclar con la grasa y el agua. El orden en el que los ingredientes se añaden no es crítico. La leche en forma seca y/o la proteína de suero de leche complementaria se puede añadir a la mezcla antes de la fusión de la grasa, simultáneamente con la grasa, o

posteriormente a la fusión de la grasa. Generalmente, la grasa se dispersa en agua, antes de que se añada la leche seca. Esto emulsiona la grasa en el producto.

La mezcla se puede homogeneizar y pasteurizar. En una realización preferida, la mezcla se lleva a cabo mediante rotación por un estátor perforado alrededor de un motor de alta velocidad (por ejemplo, un estátor rotador, por ejemplo, un Scanima TX). Este procedimiento conduce a la homogenización simultánea y la pasteurización de la mezcla. El procedimiento también contribuye a una textura muy suave del producto final.

La pasteurización se puede realizar calentando a una temperatura de 60 °C a 70 °C, tal como de 65°C a 70°C, tal como de 65°C a 68°C, tal como aproximadamente 35°C, aproximadamente 66°C, aproximadamente 67°C, o 68 °C. Esta temperatura se puede mantener durante un periodo de tiempo en el intervalo de 30 min a 60 min, tal como durante aproximadamente 30 a 40 min, tal como aproximadamente 30 min, aproximadamente 35 min, aproximadamente 40 min, aproximadamente 45 min. El calentamiento puede ser, por ejemplo, por corriente directa.

Por tanto, en una realización, la invención se refiere a un método, en donde la pasteurización se realiza calentando por corriente directa a una temperatura de 60 °C a 70 °C durante 30 a 60 minutos. En una realización adicional, la invención se refiere a un método en donde la pasteurización se realiza calentando por corriente directa a 65 °C durante 30 min.

Por tanto, en una realización, la invención se refiere a un método de la invención en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes se prepara usando leche en forma seca y la etapa

a) comprende las subetapas de:

a.i.) calentar agua a una temperatura de no más de 70 °C, por ejemplo, en el intervalo de 30 a 70 °C.

a.ii.) añadir grasa al agua

a.iii.) añadir leche en forma seca y proteína de suero de leche complementaria a la mezcla obtenida en la etapa a.ii) y mezclar

a.iv.) homogeneizar la mezcla de a.iii)

a.v) pasteurizar la mezcla de a.iv)

Una realización adicional se refiere a un método según la invención, en donde la homogenización se realiza por estátor rotador.

En el caso donde la leche se proporciona en forma seca, tal como una leche en polvo, la cantidad de proteína de suero de leche parcialmente desnaturalizada puede ser al menos del 3,5 % en peso.

Método de preparación de suero de leche complementario desnaturalizado

En otro aspecto, la invención se refiere a un método de preparación de suero de leche complementario desnaturalizado, que comprende las etapas de

I. Preparar un líquido que comprende la proteína de suero de leche,

II. Bajar el pH del líquido de la etapa I mediante la adición de uno o más ácidos comestibles,

III. Opcionalmente homogeneizar el líquido de la etapa II.

IV. Tratamiento con temperatura ultra alta (UHT) del líquido de la etapa II o III,

V. Enfriar el líquido tratado con UHT de la etapa IV. y

VI. Ajustar el pH del líquido de la etapa V.

La preparación resultante del suero de leche es útil para añadirse como suero de leche complementario en los métodos de preparación de un producto lácteo loncheable descrito en otra parte en el presente documento. Esta preparación tiene propiedades de gelificación que mejoran la gelificación del producto lácteo loncheable.

Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que ese glicomacropéptido de caseína puede inhibir la gelificación/coagulación.

Por lo tanto, en algunas realizaciones de la invención, la proteína de suero de leche en la etapa I, y/o el líquido que comprende la proteína de suero de leche de la etapa I., tiene un nivel de cGMP (glicomacropéptido de caseína) que es no más de 15 % p/p en peso seco de la proteína de suero de leche; tal como, por ejemplo, no más de 12 %, no más de 10 %, no más de 8 %, no más de 6 %, no más de 5 %, no más de 4 %, no más de 3 %, tal como no más de 2 % o no más de 1 %.

El glicomacropéptido de caseína es un péptido formado cuando la caseína se escinde por quimosina. Este péptido se forma durante la producción de queso. Una fuente principal de cGMP es suero de leche dulce, el cual es un subproducto de la producción de tipos de cuajo de quesos.

En una realización, la proteína de suero de leche proporcionada en la etapa I) se proporciona en forma de suero de leche ácido. El suero de leche ácido comprende básicamente no cGMP.

5 Por el contrario, el suero de leche dulce no es adecuado debido a que contiene niveles de cGMP que inhibirán la gelificación. En otra realización, se excluye el uso de suero de leche dulce en la presente invención.

10 En algunas realizaciones de la invención, el contenido de cGMP en el producto final alcanzado en la etapa VI no es más de 6 %, tal como no más de 5 %, no más de 4 %, no más de 3 %, no más de 2 %, no más de 1 %, no más de 0,5 %, no más de 0,2 % no más de 0,1 %, o por ejemplo básicamente 0 % en peso.

15 El líquido que comprende la proteína de suero de leche preparada en la etapa I comprende proteína de suero de leche en una cantidad de aproximadamente 8 % a 12 % peso/volumen. En realizaciones preferidas, dicho líquido comprende proteína de suero de leche en una cantidad de 10 % peso/volumen. El pH del líquido preparado en la etapa I) se baja mediante la adición de un ácido comestible. El ácido comestible se puede seleccionar de uno o más de ácidos orgánicos, tales como, ácido cítrico, ácido málico, ácido tártrico, ácido acético, ácido oxálico, ácido láctico, ácido tánico, ácido cafeotánico, ácido butírico, ácido benzoico, glucono delta lactona; así como ácido fosfórico. En realizaciones particulares, se usan ácido cítrico y/o ácido láctico.

20 El pH se baja para estar en el intervalo de 2,5 a 5, tal como de 3 a 4, tal como aproximadamente 3,5.

El líquido ajustado a pH opcionalmente se puede homogeneizar. La homogenización se puede realizar de cualquier manera adecuada, y la presión puede estar en el intervalo de 0 a 150 bar; tal como de 0 a 120 bar, 0 a 100 bar, 0 a 75 bar, 0 a 50 bar, 0 a 20 bar; o tal como aproximadamente 0 bar; o tal como aproximadamente 100 bar, 120 bar o 150 bar.

25 El pH ajustado (y el líquido opcionalmente homogeneizado) se trata con temperatura ultra alta. El líquido opcionalmente se puede precalentar antes de la homogenización, por ejemplo, a una temperatura de 60 a 80 °C, tal como, por ejemplo, 70 a 75 °C, tal como aproximadamente 75 °C.

30 El tratamiento UHT puede ser, por ejemplo, por calentamiento del líquido a una temperatura que supera los 135 °C durante un corto periodo de tiempo, tal como no más de 10 segundos. El calentamiento puede ser, por ejemplo, a una temperatura de 135 a 145 °C, 136 a 145 °C, 138 a 145 °C, o 136 a 144 °C, 138 a 144 °C; o por ejemplo aproximadamente 143 °C, 144 °C o 145 °C. El calentamiento puede ser durante un periodo de tiempo de no más de 10 segundos, tal como de 1 segundo a 10 segundos, o durante 3 a 4 segundos, o por ejemplo durante 4 a 6 segundos. Una realización particular se refiere al método de la invención en donde el tratamiento con UHT es a 144 °C durante 4 a 6 segundos. Una realización particular se refiere al método de la invención en donde el tratamiento UHT es a 144 °C durante 4 a 6 segundos.

40 Después del tratamiento UHT, el líquido de la etapa V se enfría. El enfriamiento puede ser, por ejemplo, por debajo de 18 °C, tal como, por ejemplo, a entre 3 °C y 18 °C, tal como a una temperatura en el intervalo de 3 a 12 °C, 4 a 11 °C, 4 a 11 °C, 5 a 10 °C; o por ejemplo a aproximadamente 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 °C.

45 Después del enfriamiento, el pH del líquido tratado con UHT enfriado se ajusta de nuevo, generalmente mediante la adición de hidróxido de sodio (NaOH).

El pH se ajusta a un pH por encima de 5, tal como un pH en el intervalo de 5,5 a 7, tal como 5,5 a 6,8, 5,5 a 6,7, 5,7 a 6,7, 5,8 a 6,7, 6 a 6,5, 6,2 a 6,5, tal como aproximadamente 6,3, 6,3, 6,4, 6,5.

50 Por tanto, una realización preferida del presente método de la invención para preparar un suero de leche complementario desnaturalizado se refiere a en donde el método comprende las etapas de:

- I. Preparar un líquido que comprende proteína de suero de leche en una cantidad de 10 % peso/volumen,
- II. Bajar el pH del líquido de la etapa I. mediante la adición de uno o más ácidos comestibles, seleccionados de uno o más de ácido cítrico y ácido láctico,
- 55 III. Opcionalmente homogeneizar el líquido de la etapa II.
- IV. Tratamiento con temperatura ultra alta (UHT) del líquido de la etapa II o etapa III, en donde el tratamiento UHT era a 144 °C durante 4 a 6 segundos,
- V. Enfriar el líquido tratado con UHT de la etapa IV., en donde el enfriamiento es a aproximadamente 10 °C,
- 60 VI. Ajustar el pH del líquido de la etapa IV, en donde el ajuste se hace con hidróxido de sodio, a un pH de 6,5.

Método adicional de preparación de un producto alimenticio lácteo loncheable

En un aspecto adicional, la invención se refiere a un método de producción de un producto alimenticio lácteo loncheable, comprendiendo dicho método las etapas de:

65

ES 2 710 121 T3

- 1) Preparar el suero de leche complementario desnaturalizado según el método anteriormente descrito de la invención;
- 2) Preparar una mezcla de ingredientes líquida mediante

- 5 i) proporcionando leche, tal como, por ejemplo, un concentrado de leche desnatada;
- ii) Ultracentrifugación, por ejemplo, a 50 °C
- iii) Diafiltración, por ejemplo, a 2 % de lactosa y 10 % de proteína
- iv) opcionalmente estandarización de la grasa de la leche, por ejemplo, a 2,5 % de grasa
- 10 v) Opcionalmente precalentamiento de la mezcla de iv), por ejemplo, a 75 °C,
- vi) Homogenización, por ejemplo, a 150 bar
- vii) Tratamiento UHT, por ejemplo, a 144 °C durante 4 segundos;
- viii) Opcionalmente almacenamiento a 5 °C

- 15 3) Mezclar el suero de leche complementario desnaturalizado de la etapa 1) con la mezcla de ingredientes líquida de la etapa 2);
- 4) Rellenar la mezcla de la etapa 3) en el embalaje
- 5) Calentar la mezcla en el embalaje
- 6) Mantener la mezcla de ingredientes a la temperatura seleccionada en la etapa 5) durante un periodo de
- 20 tiempo.

Lo que se describió previamente para la leche también se aplica a la leche proporcionada en la etapa 2.i) en el presente método.

La ultrafiltración y la diafiltración se pueden realizar a cualquier temperatura adecuada, por ejemplo, a 50 °C.

- 25 La homogenización de la etapa 2 vi) en el presente método se puede realizar de cualquier manera adecuada, y la presión puede estar en el intervalo de 0 a 150 bar; tal como de 0 a 120 bar, 0 a 100 bar, 0 a 75 bar, 0 a 50 bar, 0 a 20 bar; o tal como aproximadamente 0 bar; o por ejemplo en el intervalo de al menos 50 bar, tal como de 50 a 150 bar, 50 a 120 bar o 50 a 100 bar; o tal como aproximadamente 100 bar, 120 bar o 150 bar. La homogenización
- 30 contribuye a una textura de producto suave.

La homogenización divide las partículas de la grasa en partículas de tamaño más pequeño, y como resultado el producto coge un color blanco y atractivo.

- 35 El tratamiento UHT de la etapa 2vii) en el presente método puede ser, por ejemplo, calentando a una temperatura que supera los 135 °C durante un corto periodo de tiempo, tal como no más de 10 segundos. El calentamiento puede ser, por ejemplo, a una temperatura de 135 a 145 °C, 136 a 145 °C, 138 a 145 °C, o 136 a 144 °C, 138 a 144 °C; o por ejemplo aproximadamente 143 °C, 144 °C o 145 °C. El calentamiento puede ser durante un periodo de tiempo de no más de 10 segundos, tal como de 1 segundo a 10 segundos, o durante 3 a 4 segundos, o por ejemplo
- 40 durante 4 a 6 segundos. Una realización particular se refiere al presente método en donde el tratamiento UHT es a 144 °C durante 4 segundos.

- 45 Algunas realizaciones de este método de la invención se refiere a cuando la diafiltración en la etapa 2.iii) conduce a un nivel de lactosa en el intervalo de 5 % a 0,5 %, tal como de 4,7 % a 1,4 %, 4,5 % a 1,5%, o por ejemplo 0,5 % a 2,5 %, tal como de 1,5 % a 2 %, o aproximadamente 1,5 % o aproximadamente 2 %.

Se desea lactosa reducida (en comparación con leche, la cual tiene generalmente aproximadamente 4,7 % de lactosa) debido a que el producto será mejor tolerado por los consumidores que son intolerantes a la lactosa.

- 50 Además, niveles más bajos de lactosa conducen a menos pardeamiento debido a la reacción de Maillard.

En una realización de este método de la invención, en la etapa 3), el suero de leche complementario desnaturalizado de la etapa 1) se mezcla en cantidades iguales (basado en volumen) con la mezcla de ingredientes líquida de la etapa 2).

- 55 Por tanto, en realizaciones preferidas la mezcla en la etapa 3) consiste básicamente en leche y proteína de suero de leche complementaria desnaturalizada, o por ejemplo consiste en leche y proteína de suero de leche complementaria desnaturalizada.

- 60 En realizaciones particulares, la mezcla de ingredientes líquida preparada en la etapa 3) tiene un contenido proteico de 6 % a 18 %, tal como 8 a 14 %, tal como 10 % a 12 % (peso/volumen), por ejemplo 10 %.

En realizaciones particulares adicionales, el contenido proteico de la mezcla de ingredientes líquida consiste en proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria desnaturalizada.

65

ES 2 710 121 T3

En más realizaciones particulares adicionales, la relación de la proteína de leche y la proteína de suero de leche complementaria desnaturalizada en la mezcla de ingredientes líquida está en el intervalo de 40:60 a 60:40, tal como 50:50.

5 Por tanto, las realizaciones preferidas se refieren al método de la invención en donde el ingrediente líquido preparado en la etapa 3) tiene una concentración proteica de 10 % a 12 % (peso/volumen), por ejemplo 10 %, en donde el contenido proteico de la mezcla de ingredientes líquida consiste en proteína de leche y proteína de suero de leche complementaria, y además en donde la relación de la proteína de leche y la proteína de suero de leche complementaria está en el intervalo de 40:60 a 60:40, tal como 50:50. Lo que se ha descrito previamente durante las etapas f), g) y h), se aplica también a las etapas 4), 5) y 6) respectivamente de este método.

En una realización, se puede usar una membrana G60 (corte de peso molecular=20.000 Da) para la ultrafiltración y/o diafiltración.

15 La ventaja de este proceso es que puesto los ingredientes se tratan con UHT antes del relleno, el calentamiento (proceso por autoclave) no necesita ser tan riguroso y, por lo tanto, evita el problema con el pardeamiento de Maillard en la etapa de calentamiento. Por ejemplo, el calentamiento puede ser a temperaturas en el intervalo de 70 a 110 °C, tal como de 90 a 110 °C, tal como de 95 °C a 100 °C; durante periodos de tiempo tales como de 45 minutos a 90 minutos, tales como de 45 minutos a 75 minutos, tales como de 50 minutos a 75 minutos, tales como aproximadamente 60 minutos.

A continuación, el producto se almacena, por ejemplo, en almacenamiento en frío, por ejemplo, a entre 3 y 18 °C, tal como de 4 a 12 °C, preferiblemente de 5 a 8 °C.

25 Producto obtenible por el método

La invención en otro aspecto se refiere a un producto lácteo obtenible por los métodos de la invención, por ejemplo, un producto alimenticio lácteo loncheable o, por ejemplo, un producto alimenticio lácteo loncheable con una vida útil prolongada.

30 El producto según la invención es un producto lácteo loncheable, se produce sin contribución de cultivos microbianos, tales como bacterias y/o mohos, y por tanto está básicamente libre de tales microbios. Además, el producto de la invención tampoco contendrá cuajo. Aún más, el producto de la invención no tiene un pH bajo asociado con los productos lácteos coagulados ácidos.

35 El producto de la invención tiene una textura ligera y suave y cuando se parte en lonchas con un cuchillo, se despega limpiamente del cuchillo, con poca o ninguna adherencia del producto al cuchillo (es decir, poco a nada pegajoso). El producto no se desmenuza, sino se parte uniformemente bajo presión. La textura recuerda a la clara de huevo cocido, aunque menos densa. Aunque el producto de la invención se puede cortar en lonchas con un cuchillo, no es posible usar un cortador de queso, también conocido como un laminador de queso.

El sabor del producto puede ser neutro.

45 El producto obtenible por el método tendrá un módulo G' de al menos 2.000, tal como al menos 2.500, tal como al menos 2.800. En algunas realizaciones, el producto obtenible por el método tiene un módulo G' de 2.500 a 20.000; tal como, por ejemplo, de 2.500 a 5.000; o por ejemplo de 5.000 a 20.000; o por ejemplo de 2.500 a 6.500, tal como de 3.500 a 6.050, de 3.500 a 5.000; o por ejemplo de 15.000 a 20.000.

50 La leche se puede seleccionar de acuerdo con el porcentaje de grasa deseado y/o el porcentaje de proteína del producto final. Además, la grasa, la cual puede ser por ejemplo una o más de grasa de la leche y/o grasa vegetal, tal como mantequilla, aceite y/o nata, se puede añadir a la mezcla de ingredientes para incrementar el contenido de grasa del producto final. Esto se puede hacer, por ejemplo, en la preparación de la mezcla de ingredientes líquida en la etapa a).

55 El contenido en grasa del producto puede ser no más de 25 % p/p, tal como no más de 20 %, no más de 17 %, no más de 15 %, no más de 12 %, no más de 10 %, no más de 8 %, no más de 6 %, no más de 5 %, no más de 4 %, no más de 3 %, no más de 2 %, no más de 1 %. En otros ejemplos el contenido de grasa puede ser de 0,1 % a 20 %, tal como, por ejemplo, el contenido de grasa puede ser de 2 %, 3 %, 4 %, 5 %, 6 %, 7 %, 8 %, 9 %, 10 %, 12 %, 14 %, 15 %, 16 %, 17 %, 18 %, 19 %, 20 %. En algunas realizaciones, se pueden añadir ingredientes adicionales tales como nata, grasa y aceite a la mezcla de ingredientes. En un ejemplo, se pueden añadir uno o más emulsionantes, por ejemplo, se puede añadir lecitina.

60 Una realización de la invención se refiere a un producto de la invención en donde tiene un pH de al menos 5,5, tal como en el intervalo de 5,5 a 8,0, por ejemplo de 5,5 a 7,5, 5,5 a 7,6, 5,8 a 7,8, 6,0 a 7,8, 6,0 a 7,6, 6,0 a 7,5, 6,0 a 7,4, 6,0 a 7,3, 6,0 a 7,2, 6,0 a 7,0; o por ejemplo aproximadamente 6,2, 6,3, 6,4, 6,5, 6,7, 6,8, 6,9 o 7,0.

El producto obtenible por el método contendrá proteína aportada a partir de la leche, que incluye caseína y proteína de suero de leche. El producto comprende además proteína de suero de leche complementaria, por ejemplo, Nutrilac QU7660.

5 El producto de la invención se puede caracterizar por la cantidad de proteína presente. El producto de la invención puede comprender una cantidad de proteína que puede ser al menos 6 % (peso/volumen), tal como al menos 7 %, tal como al menos 8 %, tal como al menos 9 %, tal como al menos 10 %, tal como de 6 a 12 %, tal como de 7 a 12 %, tal como de 7 a 11 %, tal como de 8 a 10 %, tal como 9 a 10 %, tal como 10 %. En una realización preferida, el contenido proteico del producto final es de 10 % peso/volumen.

10 En otros ejemplos, el producto de la invención tiene un contenido proteico en el intervalo de 6 % a 20 %

Un contenido proteico por debajo de 6 % conduciría a un producto que es demasiado blanco; si el contenido proteico es por encima de 20 % entonces el producto alimenticio de la invención tendría una consistencia demasiado firme y arenosa, lo cual es indeseable.

15 En una realización, al menos el 40 % del contenido proteico total debería venir de la proteína de suero de leche complementaria. En una realización de la invención, al menos el 50 % del contenido proteico total es de la proteína de suero de leche complementaria.

20 El producto alimenticio según la invención puede incluir uno o más ácidos comestibles. Ejemplos de ácidos comestibles incluyen ácido cítrico, ácido málico, ácido tártrico, ácido acético, ácido oxálico, ácido láctico, ácido tánico, ácido cafeotánico, ácido butírico, ácido benzoico, glucono delta lactona, ácido fosfórico, y ácido sórbico.

25 El producto de la invención tiene una vida útil prolongada. Por tanto, el producto de la invención también se puede caracterizar por la vida útil. El proceso de esterilización del producto después del relleno conduce a un producto con vida útil prolongada en comparación con los productos que se producen y, a continuación, se envuelven individualmente, tal como los productos producidos por la producción de queso ladrillo tradicional. Tales quesos generalmente tienen una vida útil de algunos meses. La vida útil también se prolonga en comparación con la de tofu fresco, la cual es generalmente alrededor de 1 mes y/o de quesos frescos, la cual es generalmente de uno a varios días.

30 El producto de la invención puede tener, por ejemplo, una vida útil de al menos 6 meses, tal como al menos 9 meses, tal como al menos 12 meses, tal como al menos 18 meses, tal como al menos 24 meses, tal como al menos 5 años.

35 En una realización, la vida útil se calcula para ser de al menos 5 años, por ejemplo, al menos 10 años.

40 La invención también se refiere al producto alimenticio lácteo de la invención, tal como el producto alimenticio lácteo loncheable, tal como el producto alimenticio lácteo loncheable con una vida útil prolongada, comprendido en el embalaje.

45 "Comprendido en el embalaje" se refiere al producto final, es decir, el producto lácteo loncheable formado final, junto con el embalaje en el que se formó.

Por tanto, la invención se refiere en una realización al producto lácteo loncheable obtenible u obtenido por cualquier método de la presente invención, en donde dicho producto está comprendido en el embalaje.

50 Una realización de la invención se refiere al producto lácteo loncheable obtenible u obtenido por cualquier método de la invención junto con el embalaje en el que dicho producto está comprendido.

55 Una realización de la invención se refiere a un producto lácteo loncheable obtenible u obtenido por un método según la invención, que comprende leche y proteína de suero de leche complementaria, un ácido comestible y opcionalmente cloruro de sodio y/o hidróxido de sodio. Una realización adicional se refiere a un producto lácteo loncheable obtenible u obtenido por un método según la invención, que consiste en leche y proteína de suero de leche complementaria, un ácido comestible, y opcionalmente cloruro de sodio y/o hidróxido de sodio.

60 Se debería indicar que las realizaciones y características descritas en el contexto de uno de los aspectos de la presente invención también se aplican a los otros aspectos de la invención. En particular, las realizaciones y características descritas en relación con el método se aplican también al producto obtenible por el método. Además, las características descritas en el contexto de proporcionar una leche líquida también se pueden aplicar al contexto de proporcionar una leche en una forma seca.

65 A continuación, la invención se describirá a más detalles en los siguientes ejemplos y figuras.

ES 2 710 121 T3

Ejemplos

Ejemplo 1 – Método de ultrafiltración (Preparación de la mezcla de ingredientes líquida a partir de leche líquida)

Tabla 1: Ingredientes

5

WPC (QU7660)	5,10 kg
Leche desnatada	84,90 kg
Agua	90,00 kg
Concentrado UF	180,0 kg

La mezcla se concentra al contenido proteico deseado (concentrado UF), El concentrado UF se añadió al cocedor Stephan.

5

Ejemplo 2 – Método de Scanima (Preparación de la mezcla de ingredientes líquida a partir de leche seca)

Tabla 2: Ingredientes

10

WPC (QU7660)	6,7 kg
Mantequilla	6,0 kg
MPC 85 (concentrado proteico de leche)	5,4 kg
Agua	8,73 kg

El agua se calienta a 50 °C y se añade la mantequilla. El WPC y el agua se mezclan, mediante homogenización. Finalmente, el pH se ajusta al nivel deseado.

15 Ejemplo 3:

Se realizaron diferentes productos de ensayo usando el método del Ejemplo 1.

Producto de ensayo N20

20

Se calentó 20 kg de concentrado UF 8 % de proteína + 2,27 kg de nata a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

Producto de ensayo N22

25

Se calentó 20 kg de concentrado UF 8 % de proteína + 2,27 kg de nata + 50 g de sal a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

Producto de ensayo N23

30

Se calentó 20 kg de concentrado UF 12 % de proteína + 2,27 kg de nata + 300 g de ácido cítrico (20 % dilución) a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

35

Producto de ensayo N24

Se calentó 20 kg de concentrado UF 12 % de proteína + 2,27 kg de nata a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

40

Producto de ensayo N25

Se calentó 20 kg de concentrado UF 12 % de proteína + 2,27 kg de nata + 50 g de sal a 50 °C en una cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

45

Producto de ensayo N26

Se calentó 20 kg de concentrado UF 10 % de proteína + 2,27 kg de nata + 180 g de ácido cítrico (dilución al 20 %) + 25 g de sal a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

50

Producto de ensayo N27

Se calentó 20 kg de concentrado UF 10 % de proteína + 2,27 kg de nata + 180 g de ácido cítrico (20 % de dilución) + 25 g de sal a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

55

ES 2 710 121 T3

Producto de ensayo N28

Se calentó 20 kg de concentrado UF 10 % de proteína + 2,27 kg de nata + 180 g de ácido cítrico (20 % dilución) + 25 g de sal a 50 °C en un cocedor Stephan, se homogeneizó a 150 bar, se rellenó en el material de embalaje y se sometió a autoclave durante 9 min a 125 °C.

Referencia

Se usó como referencia un tofu firme comercialmente disponible, Tofu Firme Tau Kwa.

Tabla 3: Medidas de módulo para los productos de ensayo

Muestra	Módulo de almacenamiento G	pH	Sal	Proteína
N20	4.964	6,89	-	7,17
N22	2.805	6,88	0,29	7,23
N23	17.489	6,02	-	10,83
N24	3.643	6,84	-	11,3
N25	15.110	6,82	0,29	11,22
N26	6.033	6,27	0,16	8,92
N27	4.508	6,28	0,17	9,06
Referencia (Tofu firme TauKwa)	21.854			

Mediciones de reología de los productos de ensayo

El principio de un sistema de medición por reómetro de tensión controlado es deformar la muestra de una manera controlada y no destructiva y medir su respuesta elástica G' .

Las mediciones se realizaron usando un reómetro DHR-2 de TA Instruments Ltd que estaba equipado con un sistema de medición de placa/placa con una dimensión de geometría de 20 mm. La temperatura de medición era de 20 °C.

Un cilindro de acero inoxidable corta suavemente una muestra cilíndrica de 20 mm de diámetro directamente del recipiente de muestra. Se corta una loncha de 1 mm de la muestra y se transfiere al reómetro.

Para que esté disponible para comparar los resultados realizados en el reómetro es importante detectar y llevar a cabo las mediciones dentro de la región lineal viscoelástica. En esta región, la estructura de la muestra no estará afectada por la deformación de la medición. Por tanto, antes de que se realice la caracterización reológica se llevan a cabo experimentos preliminares para determinar las regiones viscoelásticas (Véase la Figura 2). En base a los barridos de tensión, se eligió un valor de tensión del 1 % (0,01/-) para realizar la caracterización reológica de las muestras.

Ajustes:

Placa del sistema Peltier ambiental

Diámetro 20 mm

Hueco 1.000,0 micrómetros

Hueco de carga: 45.000,0 micrómetros

calibrar desviación (*offset*) del hueco: 50,0 micrómetros

Material de la placa: Acero

Geometría: placa paralela de 20 mm, Cross Hatch.

El volumen mínimo de muestra es de 0,314159 ml

La muestra se acondicionó y a continuación se sometió a oscilación

La oscilación era a 20 °C. Los parámetros de ensayo eran como sigue:

Temperatura: 20 °C; tiempo de remojo 0 s; Duración: 120 s; Tensión 0,01

Punto único; Frecuencia de 0,1 Hz; tipo de tensión controlada: oscilación continua (tensión directa).

Modo motor: Auto

Todas las muestras se midieron en duplicados y cada muestra consiste en 6 puntos de medición.

Los resultados se muestran en la Tabla 3 y en la Figura 3.

Ejemplo 4

Las mediciones se realizaron sobre el concentrado UF para determinar la cantidad de proteína de suero de leche en relación con el contenido de proteína de suero de leche y caseína.

5

Tabla 4: Relación de proteína de suero de leche

Producto de ensayo	Caseína (C)	Proteína de suero de leche (WP)	Relación WP/(WP+C)
	Área	Área	
A (4420 Naifu 8 1.d)	43.992	24.990	36
B (4420 Naifu 8 B.d)	40.215	25.064	38
C (4421 Naifu 10 A.d)	45.783	30.845	40
D (4421 Naifu 10 B.d)	45.696	31.117	41
E (4422 Naifu 12 A.d)	53.267	37.613	41
F (4422 Naifu 12 b.d)	52.661	37.216	41

Ejemplo 5– Preparación de las muestras

10

Las muestras se prepararon según diferentes métodos según la invención.

Proceso 1A (véase también la Figura 4):

15

Se calentó leche desnatada a 72 °C durante 15 segundos, y se añadió nata para estandarizar la leche a 0,7 a 0,8 % peso/volumen de grasa. Esto conduce a un porcentaje de grasa en el producto final en el intervalo de 2 a 3 % peso/volumen. La mezcla de leche desnatada calentada y nata se calentó a 50 °C. Esto era seguido por una ultrafiltración realizada a 50 °C, y diafiltración a un nivel de 2,00 % peso/volumen de lactosa y 10 % peso/volumen de proteína en la retención.

20

WPC se ajustó a pH 6,2 y 10 % de proteína, y se añadió a la mezcla después de ultrafiltración y diafiltración.

25

La hidratación se dejó que tuviera lugar durante al menos 1 h, después de lo cual la mezcla se rellenó en el embalaje. La mezcla empaquetada se sometió a autoclave a 98 °C durante 60 minutos y, a continuación, se colocó en placas en almacenamiento en frío (5 °C).

30

En una variación del Proceso 1A, la preparación de proteína de suero de leche usada era QU7660. QU7660 no estaba ajustada a pH, y solamente se ajustó el nivel de proteína a 10 % de proteína.

30

Proceso 1B

35

El proceso 1B se realizó de la misma manera que el Proceso 1A hasta e incluyendo la hidratación. Después de la hidratación, la mezcla se calienta a 90 °C durante 5 min y se añade una solución al 0,7 % de Glucono Delta Lactona. Después, la mezcla se rellena en el embalaje y se almacena a 5 °C (no mostrado en la figura 4).

35

Proceso 2A (véase también la Figura 5)

40

Se calentó leche desnatada a 72 °C durante 15 segundos, y se añadió nata para estandarizar la leche a 0,7 a 0,8 % de grasa. Esto conduce a un porcentaje de grasa en el producto final en el intervalo de 2 a 3 %. Esto era seguido por ultrafiltración realizada a 8 °C, y diafiltración a un nivel de 1,50 % de lactosa y 10 % de proteína.

45

WPC se ajustó a pH 6,2 y 10 % de proteína y, a continuación, se añadió a la mezcla diafiltrada.

45

La hidratación se dejó que tuviera lugar durante al menos 1 h, después de lo cual la mezcla se rellenó en el embalaje. La mezcla empaquetada se sometió a autoclave a 98 °C durante 60 minutos y, a continuación, se colocó en placas en almacenamiento en frío (5 °C).

50

En una variación del Proceso 2A, la preparación de proteína de suero de leche usada era QU7660. QU7660 no estaba ajustada a pH y solamente se ajustó el nivel de proteína a 10 % de proteína.

50

Proceso 2B

55

El proceso 2B se realizó de la misma manera que el Proceso 2A hasta e incluyendo la hidratación. Después de la hidratación, la mezcla se calienta a 90 °C durante 5 min y se añade una solución al 0,7 % de Glucono Delta Lactona. Después, la mezcla se rellena en el embalaje y se almacena a 5 °C (no mostrado en la figura 5).

ES 2 710 121 T3

Proceso 3A (véase también la Figura 6)

Día 1: Se ultrafiltraron 1.000 l de concentrado de leche desnatada a 50 °C y se concentraron a 10 % de proteína, y se diafiltraron a 2 % de lactosa. La mezcla ultrafiltrada se estandarizó a 2,5 % de grasa y se pasteurizó a 72 °C durante 15 segundos, y se colocó en placas en almacenamiento en frío durante la noche.

Día 2

En el día 2, la mezcla con leche estandarizada a 2,5 % de grasa y 10 % de proteína se precalienta a 75 °C, se homogeniza a 150 bar, se trata con UHT a 144 °C durante 4 segundos y, a continuación, se enfría a 5 °C.

La solución de WPC 83 con 10 % y pH 3,5 se precalienta a 75 °C y se homogeniza a 0 bar, se trata con UHT a 144 °C durante 4 segundos, se enfría a 50 °C y finalmente se ajusta el pH a 6,2.

Las dos mezclas (la mezcla con grasa de leche estandarizada y la mezcla con el WPC 83 respectivamente) se mezclan en una relación de 50/50, se empaquetan y se calienta a 98 °C durante 60 min en el embalaje y, a continuación, se ponen en almacenamiento en frío a 5 °C.

Proceso 3B

El proceso 3B se realizó de la misma manera que el Proceso 3A hasta e incluyendo la mezcla en una relación de 50/50. Después de esta etapa de mezcla, la mezcla se calienta a 90 °C durante 5 min y se añade una solución al 0,7 % de Glucono Delta Lactona (GLD). Después, la mezcla se rellena en el embalaje y se almacena a 5 °C (no mostrado en la figura 5).

Las muestras preparadas según estos diferentes procesos se almacenaron a 5 °C, 21 °C y 30 °C y los análisis se realizaron para estudiar cómo el almacenamiento afectaba a las muestras. Las muestras se evaluaron para análisis de textura, sinéresis y cambios de color.

Una conclusión que se puede sacar es que la textura de las muestras se correlacionan con la vida útil de la muestra. Cuando la muestra comienza a deteriorarse, la textura también empeora.

Todas las muestras presentaron textura aceptable cuando estaban frescas. Sin reparar en el proceso, las muestras que se almacenaron a 30 °C se deterioraron más rápidamente que aquellas almacenadas a 5 °C.

Las muestras realizadas con procesos con GLD tenían en su totalidad una vida útil más corta que las preparadas sin GDL.

Ejemplo 7- Sinéresis

La sinéresis (la pérdida de agua) se determinó pesando la muestra antes y después de la separación del agua que se había expulsado del producto lácteo loncheable.

Cuando se pierde agua, se cambia la textura del producto. Llega a ser más duro y más quebradizo, lo cual no es deseado en este producto. Por lo tanto, se prefieren las condiciones que minimicen la sinéresis.

Todas las muestras presentaron sinéresis que incrementó con el tiempo y con el incremento de la temperatura. Sin embargo, las muestras producidas con variación con GDL de los procesos parecía presentar más sinéresis, y también presentar sinéresis más pronto.

Por tanto, los procesos 1A, 2A y 3A parecen producir productos que son comparables en calidad con respecto a la sinéresis.

Además, parece que los productos producidos a partir de leche tratada con UHT están conservando (o manteniendo) mejor el agua.

Ejemplo 8- Colores de las muestras

Se midió el color de las muestras. El color se midió para hacer un seguimiento de si apareciera el pardeamiento de Maillard. Además, el crecimiento microbiano y/o deterioro del producto está asociado con los cambios de color a menos blanco y enrojecimiento y/o verdor incrementado.

Las muestras se sacaron del almacenamiento a intervalos, y se analizaron.

Las muestras se iluminaron con una fuente convencional de luz que representaba la luz del día y que tenía una temperatura de color de 6.504 Kelvin. La luz reflejada se divide en intervalos de longitud de onda más pequeños y es una expresión de la reflectancia espectral. Esto se transforma a coordenadas de color:

ES 2 710 121 T3

L*, a* y b*.

Los resultados de las mediciones de color se dan como valores de L*, a* y b*.

5 Los valores de L* se miden en el intervalo de 0 a 100, donde 0 es negro y 100 es blanco.

Los valores de a* se miden en el intervalo de -60 a +60, donde -60 es verde y +60 es rojo.

10 Los valores de b* se miden en el intervalo de -60 a +60, donde -60 es azul y +60 es amarillo.

Las muestras se miden a 5 °C, después de la calibración del sistema.

Los resultados se muestran en las Figuras X a Y.

15 El valor de L* indica la blancura del producto.

Los datos muestran que las muestras preparadas por los diferentes métodos difieren en el

20 Los valores de a* y b* no variaron mucho con el tiempo para las muestras de un método cualquiera. Por tanto, las muestras producidas por un método cualquiera, presentaron valores de a* y b* relativamente estables con el tiempo.

Sin embargo, los valores de L* para las muestras de un método parecen variar de alguna manera con el tiempo. Véase, por ejemplo, la Figura 11 que muestra los valores de color para las muestras producidas por el Proceso 3A.

25 Ejemplo 9– Microbiología

Las muestras de cada uno de los procesos descritos en el Ejemplo 5 se almacenaron a 5, 21 y 30 °C. En diferentes momentos, se recuperaron las muestras y se analizó la microbiología.

30 Los resultados de los ensayos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5: Microbiología, 5 °C después de 1 semana.

	Proceso 1A (QU7660)	Proceso 1A (WPC)	Proceso 2A (QU7660)	Proceso 2A (WPC)	Proceso 2B	Proceso 3
Recuento total	18	<10	<10	<10	<10	<10
Esporas aeróbicas	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Esporas anaeróbicas	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Levadura	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Moho	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Staph. coagulasa positiva	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>Listeria</i>	no	no	no	no	no	no
<i>Bacillus cerus</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Coli	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Esporas termófilas anaeróbicas	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Recuento F	<10	<10	10	<10	<10	
<i>Bacillus spp.</i>	<10	<10	<10	<10	20	<10
Clostridium sulfito reductor presunto.	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Anaeróbico sulfito reductor	<10	<10	<10	<10	<10	<10

35 Como se puede ver, a 5 °C y una semana de almacenamiento, los niveles de todos los microorganismos ensayados eran aceptables.

Tabla 6: Microbiología, 21 (una semana a 21 °C)

	Proceso 1 (QU7660)	Proceso 1 (WPC)	Proceso 2 (QU7660)	Proceso 2 (WPC)	Proceso 2B (QU7660)	Proceso 3
Recuento total					90 % de los productos muestran crecimiento de microorganismos	

ES 2 710 121 T3

	Proceso 1 (QU7660)	Proceso 1 (WPC)	Proceso 2 (QU7660)	Proceso 2 (WPC)	Proceso 2B (QU7660)	Proceso 3
Esporas aeróbicas	<3	<3	<3	<3		<3
Esporas anaeróbicas	<3	<3	<3	<3		<3
Recuento aeróbico 30 °C	<100	<100	<100	<100		<1.000

Tabla 7: Microbiología, 30

	Proceso 1 (QU7660)	Proceso 1 (WPC)	Proceso 2 (QU7660)	Proceso 2 (WPC)	Proceso 2B (QU7660)	Proceso 3
Recuento total					Todos los productos muestran crecimiento de microorganismos	
Esporas aeróbicas	240	>11.000	>11.000	2.400		<3
Esporas anaeróbicas	<3	2.400	7,4	210		<3
Esporas termófilas anaeróbicas	<100	<100	<100	<100		
Recuento aeróbico 30 °C						<1.000

- 5 Los datos microbiológicos muestran que el método que usa GDL no es adecuado para el almacenamiento a distinto de posiblemente 5 grados durante periodos de tiempo más cortos. Los procesos restantes produjeron resultados comparativos. Para todas las muestras restantes, los datos muestran que el almacenamiento a 5 °C da virtualmente no crecimiento microbiano, mientras que el almacenamiento a 30 °C permite el crecimiento de microbios.

10 Ejemplo 10– Panel sensorial

Las muestras de cada proceso también se evaluaron mediante un panel sensorial.

Tabla 8A: Panel sensorial

15

	Semana 11			
Proceso 2B QU7660	Semana 11	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	azufre		
	Sabor	Neutro		
	Apariencia	Amarillo claro		
	Textura	blanda		
	Comentario		No evaluado debido a la sinéresis	No cocidas
Proceso 3A	Semana 11	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	azufre		
	Sabor	Huevo		
	Apariencia	Amarillento		
	Textura	Firme		
	Comentario			No cocidas
Proceso 1A QU7660	Semana 11	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Huevo	hervido, lana	
	Sabor	Menos clara de huevo	Atípico, neutro	
	Apariencia	Amarillento	Crema blanca	
	Textura	muy suave muy con vida	blanda con mordisco	
	Comentario			No cocidas
Proceso 1A	Semana 11	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Leche hervida	Leche hervida	
	Sabor	leche hervida	huevo, leche hervida	
	Apariencia	blanco	blanco	

ES 2 710 121 T3

	Semana 11			
	Textura	harina	muy blanda	
	Comentario			No cocidas
Proceso 2A QU7660	Semana 11	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Hervido	azufre	
	Sabor	leche hervida menos azufre	neutro, huevo	
	Apariencia	Crema blanca	amarillento	
	Textura	blanda con mordisco	blanda	
	Comentario			No cocidas
Proceso 2A WPC	Semana 11	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Huevo	hervido	
	Sabor	Huevo, hervido, azufre	neutro	
	Apariencia	blanda sin mordisco	blanda sin mordisco	
	Textura	crema blanca	blanco	
	Comentario			No cocidas

Tabla 8B: Continuación panel sensorial

Proceso 2B QU7660	Semana 13	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor			
	Sabor			
	Apariencia			
	Textura			
	Comentario			No cocidas
Proceso 3A WPC	Semana 13	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Neutro	Neutro	Neutro
	Sabor	Neutro	Neutro	Neutro
	Apariencia	Amarillento	Amarillento	blanco, dorado
	Textura	firme	firme	blanda
Proceso 1A QU7660	Semana 13	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Neutro	Neutro	Azufre
	Sabor	leche, neutro	leche, neutro	neutro
	Apariencia	Amarillento	Amarillento	dorado
	Textura	gelatina blanda	gelatina blanda	Muy blanda muy con vida
	Comentario			
Proceso 1A WPC	Semana 13	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Neutro	Neutro	Neutro
	Sabor	leche, neutro	leche, neutro	neutro
	Apariencia	blanco	blanco	blanco
	Textura	muy blanda	muy blanda	muy blanda
	Comentario			
Proceso 2A QU7660	Semana 13	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Neutro	Neutro	Neutro
	Sabor	Neutro	Neutro	Neutro
	Apariencia	Amarillento	amarillento	Neutro
	Textura	firme	Firme	blanda
	Comentario			crea piel cuando se cuece, el agua atrapado dentro
Proceso 2A WPC	Semana 13	5 °C	21 °C	Cocidas
	Olor	Neutro	Neutro	
	Sabor	amargo	amargo	
	Apariencia	vítrea	vítrea	
	Textura	blanda	blanda	
	Comentario	descoloridas	descoloridas	no cocidas debido al crecimiento microbiológico

ES 2 710 121 T3

Ejemplo 11– Composición química de las muestras

Las muestras se analizaron para la composición química y los resultados se muestran en la tabla 9.

5

Tabla 9: Composición química de las muestras

	Proceso 1 (QU7660)	Proceso 1 (WPC)	Proceso 2 (QU7660)	Proceso 2 (WPC)	Proceso 2B (QU7660)	Proceso 3
Grasa	1,45	1,97	1,83	1,4	1,22	1,11
Proteína	9,86	9,75	10,15	10,78	9,85	9,48
DM	15,7	15,77	16,56	15,74	13,86	15,35
Calcio (mg)	180	180	180	200	150	180
Fósforo (mg)	120	120	120	130	99	130
Sodio	0,091	0,065	0,09	0,064	0,078	0,21
Ceniza	0,89	0,86	0,86	0,88	0,75	1,21
lactosa	2,49	2,58	1,84	1,96		2,96

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de producción de un producto alimenticio lácteo loncheable, comprendiendo dicho método las etapas de:
- a) preparar una mezcla de ingredientes líquida que comprende leche y proteína de suero de leche complementaria,
 - b) llevar la mezcla de ingredientes a una temperatura de no más de 70 °C;
 - 10 c) ajustar el pH a un valor en el intervalo de 5,5 a 8,0;
 - d) añadir opcionalmente sal;
 - e) homogeneizar la mezcla de ingredientes;
 - f) rellenar la mezcla de ingredientes en el embalaje, y
 - g) calentar la mezcla de ingredientes en el embalaje a una temperatura en el intervalo de 90 °C a 155 °C,
 - 15 h) mantener la mezcla de ingredientes a la temperatura seleccionada en g) durante un periodo de tiempo en el intervalo de 30 segundos a 9 horas, formando de ese modo un producto alimenticio lácteo loncheable.
2. El método según la reivindicación 1 en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche en forma líquida.
- 20 3. El método según la reivindicación 1 en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche en forma seca, tal como leche en polvo.
4. El método según la reivindicación 2 en donde en la etapa a) la mezcla de ingredientes líquida se prepara usando leche en forma líquida y la etapa a) comprende las subetapas de:
- 25 a.i.) Proporcionar leche en forma líquida
a.ii.) Añadir proteína de suero de leche complementaria
a.iii.) calentar la mezcla de la etapa a.ii) a una temperatura de máximo 70 °C
a.iv.) homogenizar la mezcla de la etapa a.iii)
30 a.v.) pasteurizar la mezcla de la etapa a.iv)
a.vi.) opcionalmente enfriar la mezcla de la etapa a.v)
a.vii.) diafiltración de la mezcla de la etapa a.vi).
- 35 5. El método según la reivindicación 4, en donde la presión de homogenización es al menos 50 bar.
6. El método según la reivindicación 4 o 5, en donde la pasteurización se realiza a una temperatura de 67 a 74 °C durante un periodo de tiempo de 15 a 30 segundos.
- 40 7. El método según la reivindicación 3, en donde la preparación de una mezcla de ingredientes líquida que comprende leche y suero de leche comprende las etapas de:
- a.i.) calentar agua a no más de 70 °C
 - a.ii.) añadir grasa al agua
 - 45 a.iii.) añadir leche en forma seca y proteína de suero de leche complementaria a la mezcla obtenida en la etapa a.ii) y mezclar
 - a.iv.) homogeneizar la mezcla de a.iii)
 - a.v.) pasteurizar la mezcla de a.iv)
- 50 8. El método según la reivindicación 7, en donde la homogenización se realiza por estátor rotador.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 7 o 8, en donde la pasteurización se realiza calentando por corriente directa a una temperatura de 60 °C a 70 °C durante 30 a 60 minutos.
- 55 10. El método según cualquier de las reivindicaciones precedentes, en donde la mezcla de ingredientes líquida preparada en la etapa a) tiene un contenido proteico de 10 % a 12 % peso/volumen.
11. El método según la reivindicación 11, en donde la relación de la proteína de leche y la proteína de suero de leche complementaria en la mezcla de ingredientes líquida está en el intervalo de 40:60 a 60:40, tal como 50:50.
- 60 12. Un producto lácteo loncheable obtenible por el método según las reivindicaciones 1 a 11.
13. Un producto lácteo loncheable según la reivindicación 12 que comprende leche y proteína de suero de leche complementaria, un ácido comestible, y opcionalmente cloruro de sodio y/o hidróxido de sodio.

ES 2 710 121 T3

14. El producto según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en donde el producto lácteo loncheable comprende al menos 6 % (peso/volumen) de proteína.
- 5 15. El producto según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde el producto lácteo loncheable tiene un pH de al menos 5,5.
16. El producto según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en donde el producto lácteo loncheable tiene una vida útil de al menos 6 meses.
- 10 17. El producto lácteo loncheable obtenible por el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, el cual está comprendido en el embalaje.

Figura 1A

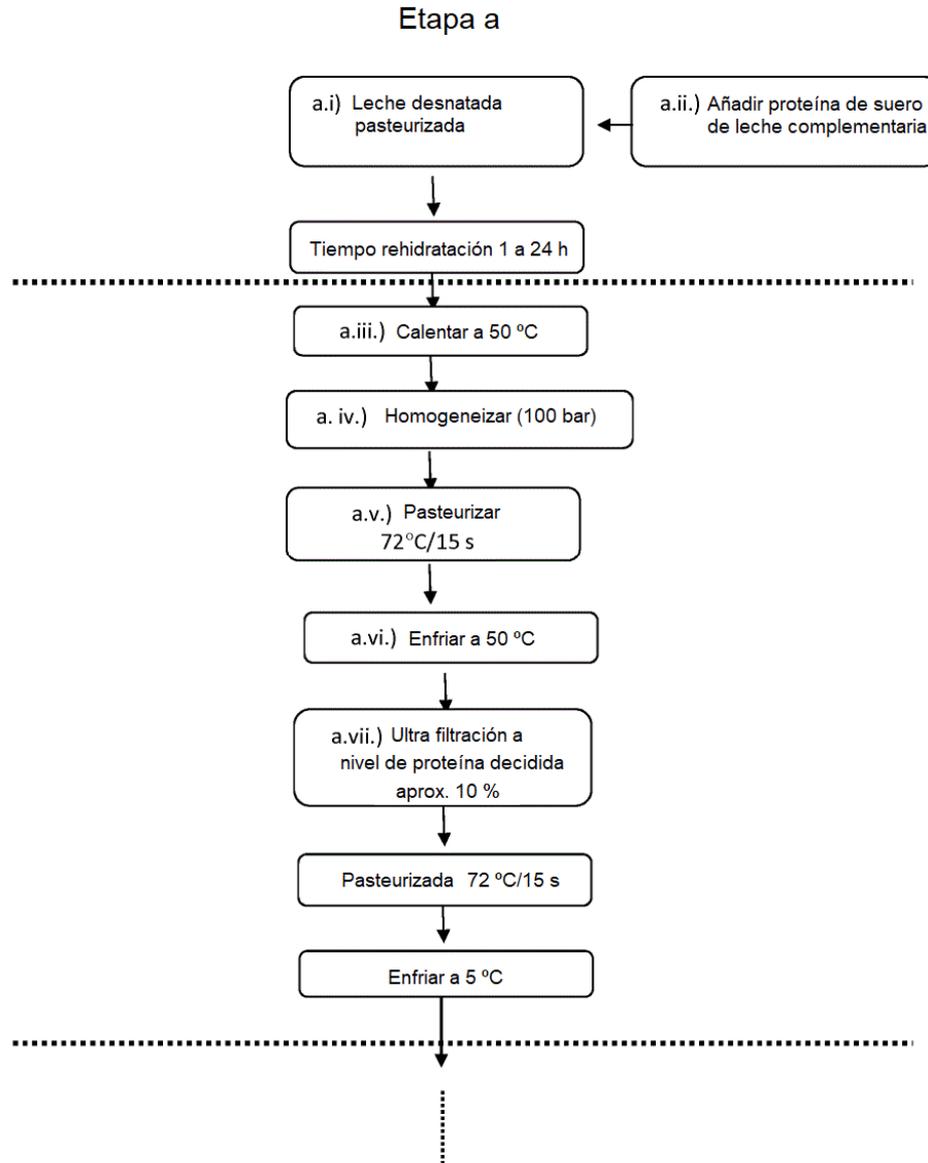


Figura 1B

Etapas b - h

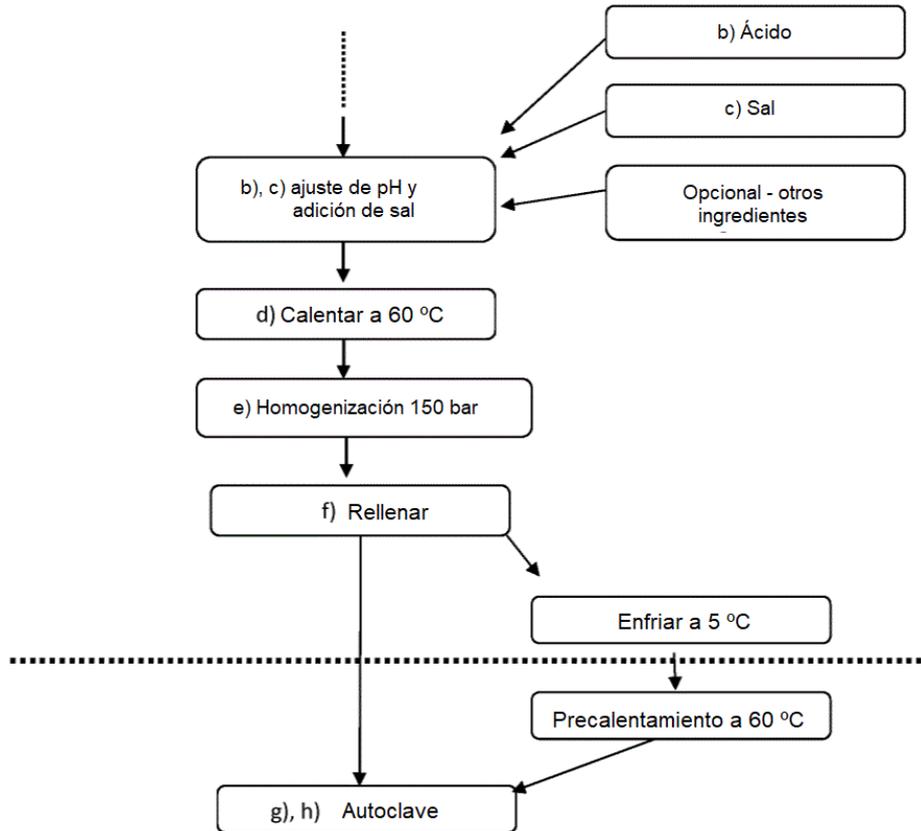


Figura 2

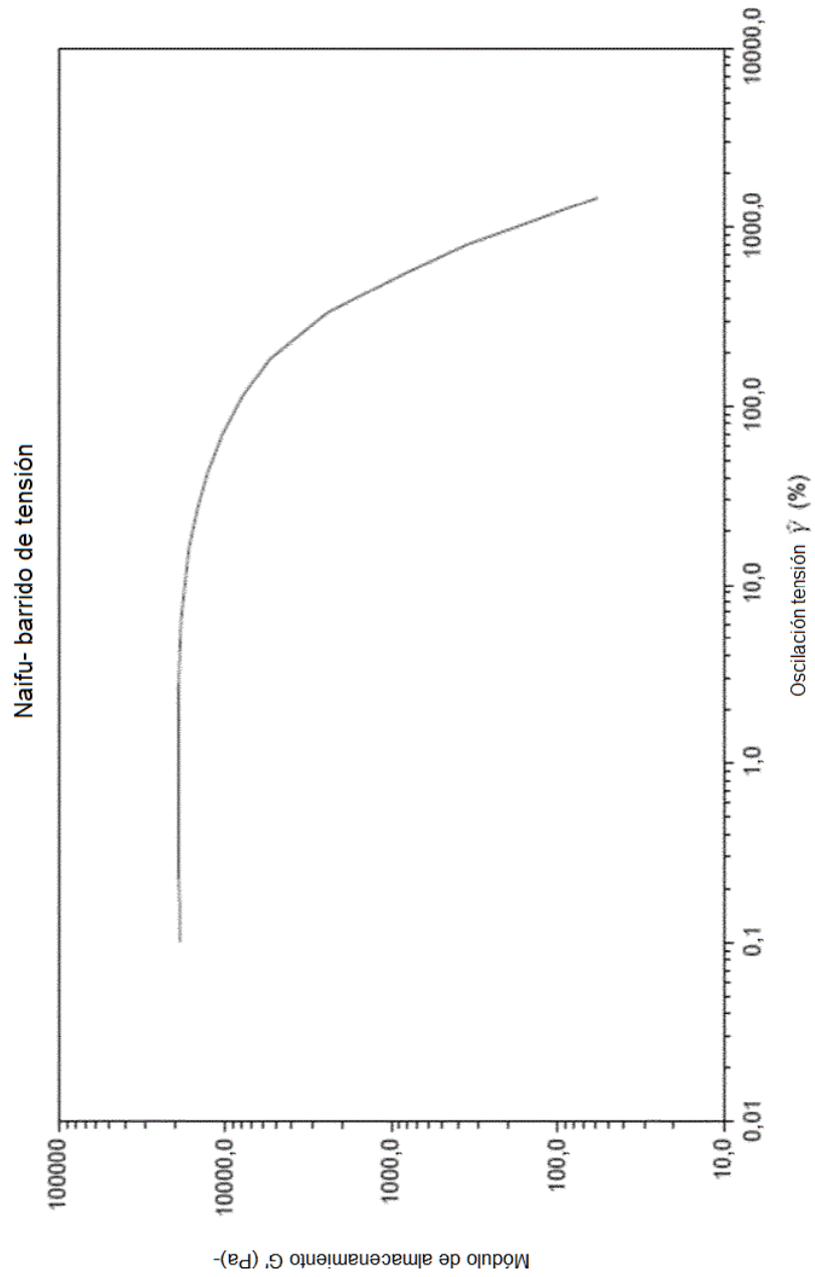


Figura 3

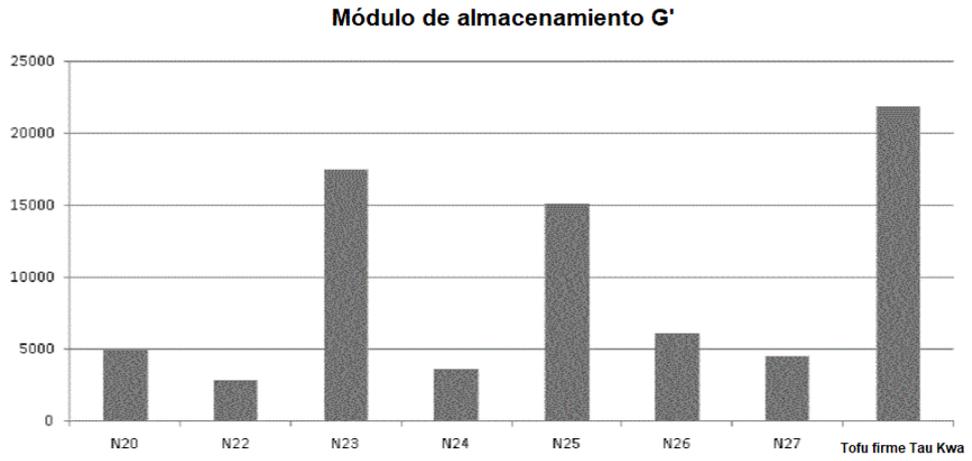


Figura 4

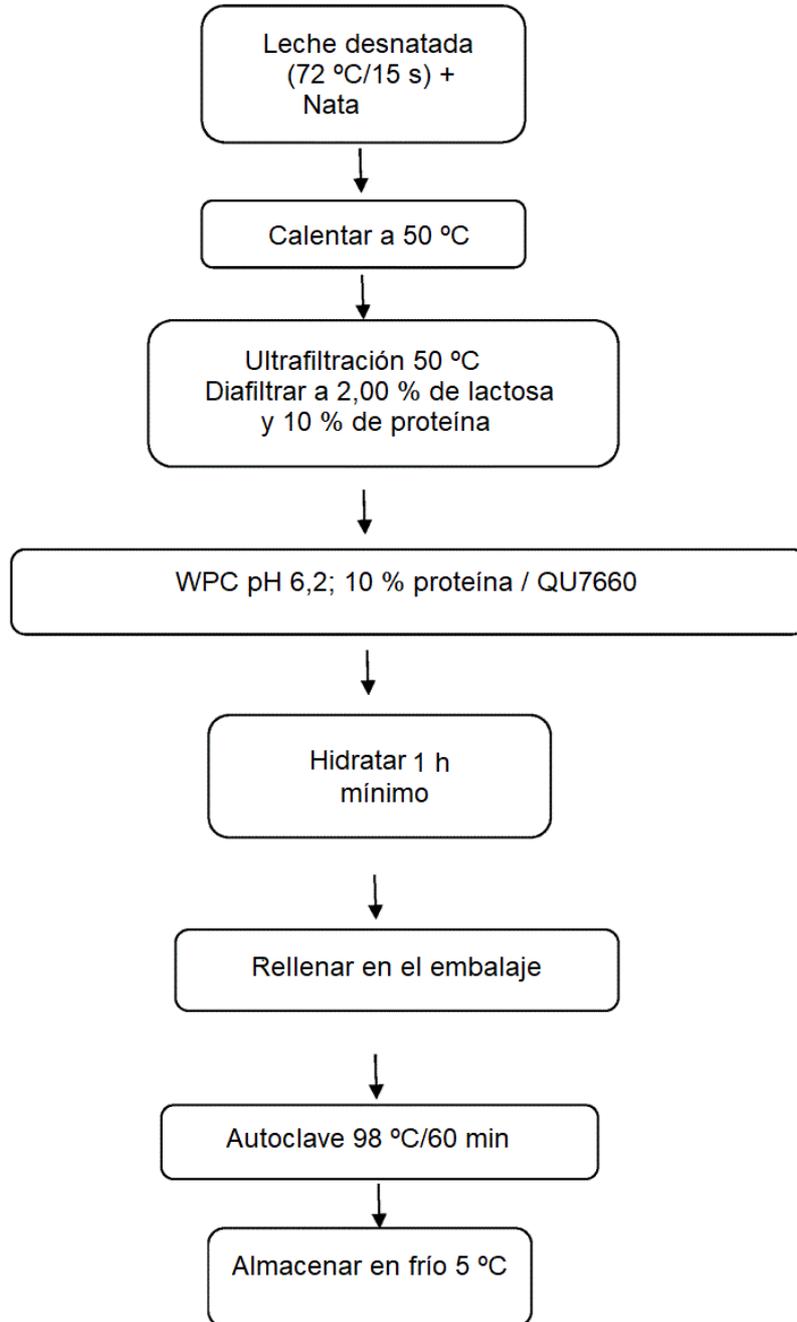


Figura 5

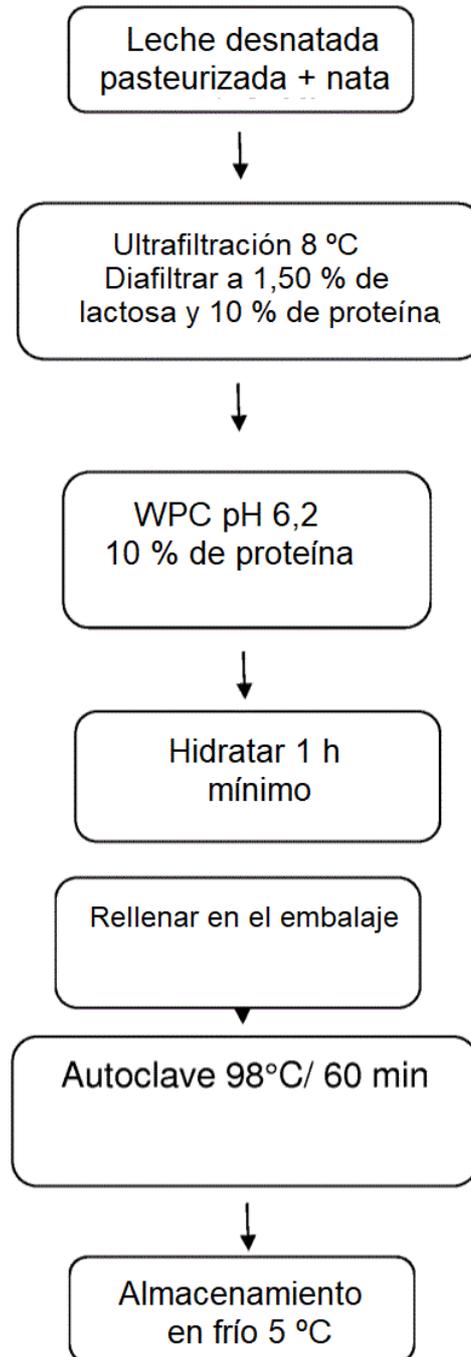


Figura 6

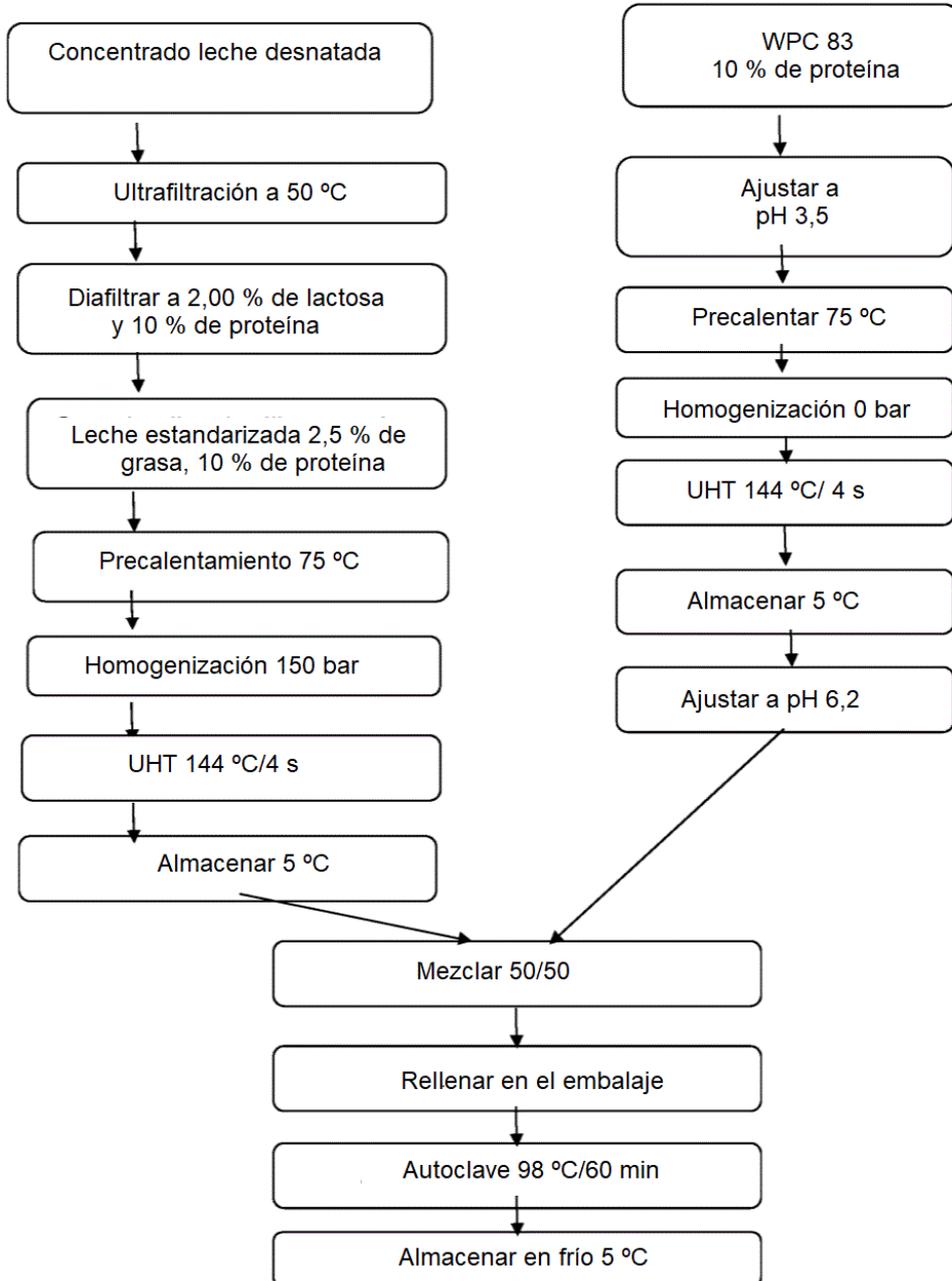


Figura 7

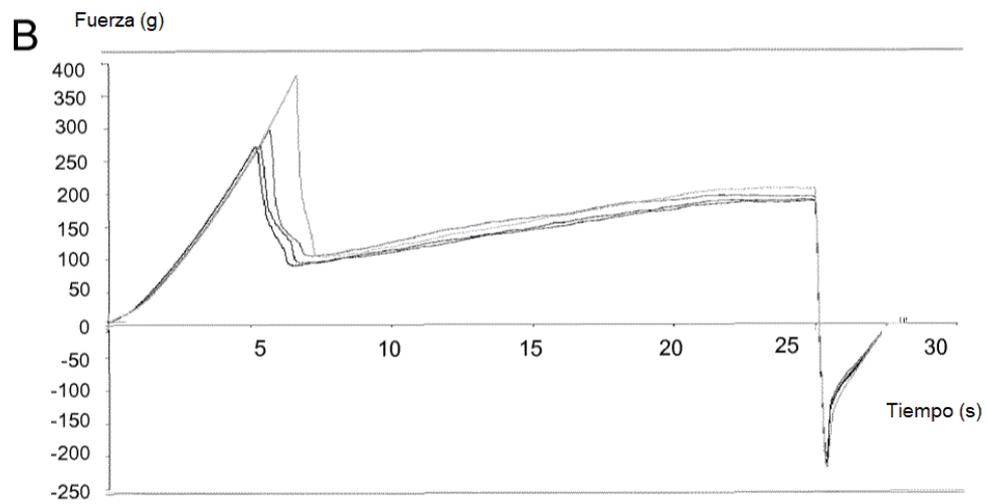
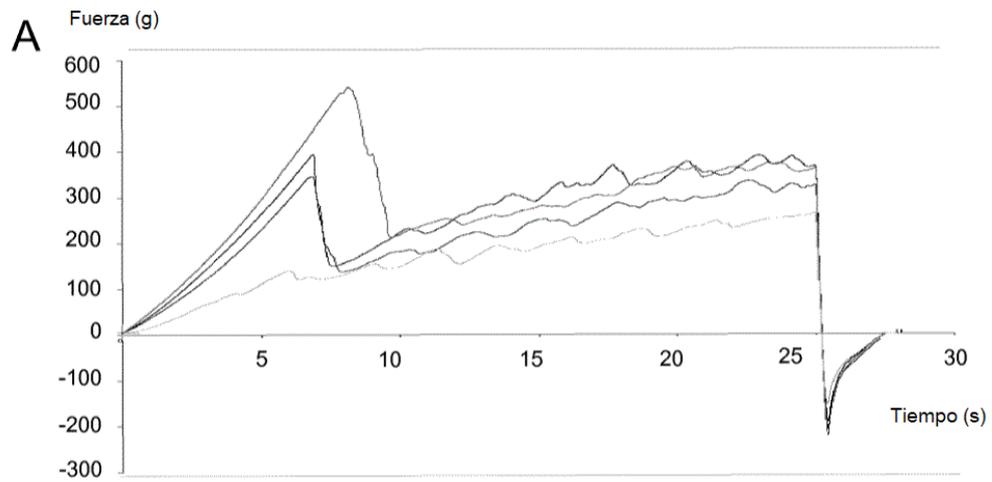


Figura 8

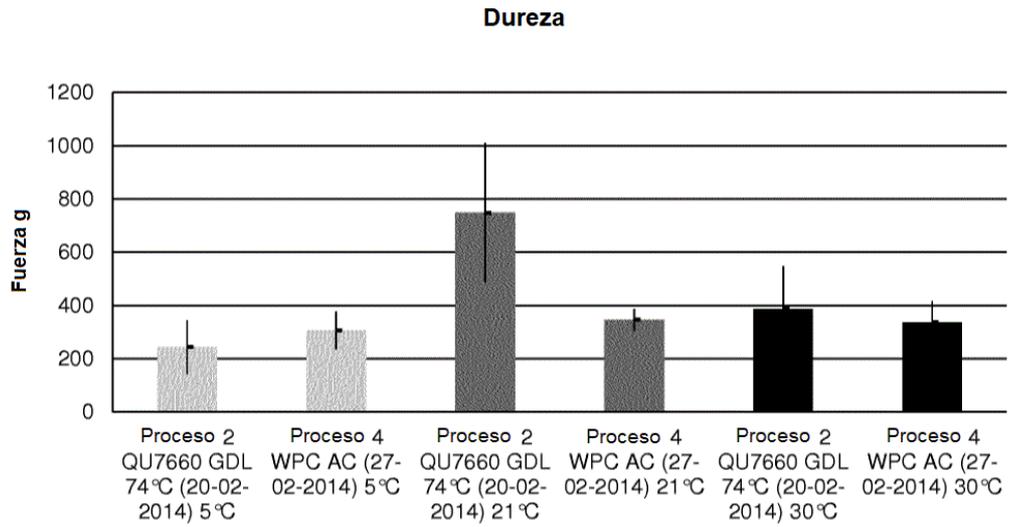


Figura 9

