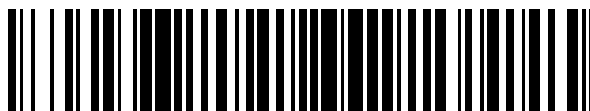


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 898**

51 Int. Cl.:

A23C 3/00 (2006.01)

A23C 3/02 (2006.01)

A23C 9/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2014 PCT/EP2014/058464**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14174079**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2014 E 14720108 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2988601**

54 Título: **Leche y productos relacionados con la leche mejorados**

30 Prioridad:

25.04.2013 EP 13165347

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

16.08.2017

73 Titular/es:

**ARLA FOODS AMBA (100.0%)
Sønderhøj 14
8260 Viby J, DK**

72 Inventor/es:

**SUNDGREN, ANJA;
RAY, COLIN y
NIELSEN, JACOB HOLM**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 629 898 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

Leche y productos relacionados con la leche mejorados

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a métodos para reducir el sabor extraño en la leche y en los productos relacionados con la leche. Adicionalmente, la invención se refiere a métodos de producción de productos envasados relacionados con la leche, así como a productos relacionados con la leche, producidos por dichos métodos.

10

Antecedentes de la técnica

Generalmente, la leche y los productos relacionados con la leche se tratan con calor para inactivar enzimas indeseables y destruir microorganismos patógenos y de descomposición. Además, el proceso de calentamiento puede causar cambios físicos y químicos (desnaturalización de proteínas, oscurecimiento, etc.), lo cual afecta positiva o negativamente a las características sensoriales y al valor nutricional de los productos. Los productos relacionados con la leche se pueden tratar mediante una serie de procesos que difieren en la rigurosidad del tratamiento con calor.

15

20

Los tres tipos generales de tratamiento con calor (desde suave a intenso) son termización, pasteurización y esterilización. La termización es un tratamiento con calor suave (generalmente 57 a 68 °C durante 15 s.) suficiente para destruir microorganismos vegetativos psicotrópicos gram negativos e incrementar la vida en almacenamiento refrigerado. La pasteurización (generalmente 72 °C durante 15 s.) destruye la mayoría de los organismos patógenos vegetativos (bacterias, levaduras y mohos), que pueden causar envenenamiento de alimento. La esterilización es el

25

tratamiento con calor más intenso (generalmente +121 °C durante 3 min) y destruye todos los microorganismos (vegetativos y esporas) o los vuelve incapaces de crecer más.

El procesamiento a ultra alta temperatura (UHT) es bien conocido en la técnica anterior como un proceso de flujo continuo, en el que la leche se calienta por encima de 1305 °C, se mantiene durante aproximadamente 4 s, se enfría rápidamente, y se envasa asépticamente. La leche UHT se somete a menos reacciones químicas que la leche esterilizada, dando como resultado un producto que es más blanco, sabe menos caramelizado, ha reducido la desnaturalización de proteína de suero de leche, y ha reducido la pérdida de vitaminas sensibles al calor.

30

35

Aun así, el desarrollo de sabores extraños, especialmente sabor rancio u oxidado, durante el almacenamiento, es un factor importante que limita la aceptación de la leche UHT. Este desarrollo de sabor extraño está asociado con las reacciones químicas y los cambios (por ejemplo, reacción Maillard y amarilleamiento) que se dan durante el procesamiento y que continúan durante el posterior almacenamiento. El sabor pobre percibido de la leche UHT es uno de los problemas comunes afrontados por la industria láctea, puesto que es una fuerte barrera para la aceptación del consumidor de la leche UHT. Para una revisión, véase Al-Attabi, Z., D'Arcy, B.R. y Deeth, H.C. (2009) *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 49:28-47.

40

El documento US 4.053.644 describe un proceso de tratamiento de leche fluida que tiene un "sabor cocido".

45

El proceso comprende básicamente eliminar el sabor cocido poniendo en contacto dicha leche fluida con la enzima sulfidril oxidasa inmovilizada. Sin embargo, la sulfidril oxidasa no está fácilmente disponible y se usa principalmente en la industria pastelera, por tanto, inapropiada para los productos lácteos.

50

El documento WO2006/134979 describe un método de reducción de sabores extraños en la leche UHT, implicando dicho método un tratamiento de reducción de concentración de oxígeno disuelto y esterilización de leche.

55

El documento WO 99/09143 describe el uso de una o más oxidorreductasas, en particular lacasa, para la reducción del mal olor en diversos productos tales como productos de cuidado bucal, productos de higiene. También se mencionan productos para eliminar el sabor a quemado de alimentos tales como la leche. Sin embargo, lacasa (DeniLite®; www.novozymes.com) tiene su principal aplicación en la industria textil y no se optimiza para productos lácteos.

60

El documento US2007/154595 describe un proceso para obtener producciones incrementadas y/o tiempo de reacción reducido en la conversión enzimática de lactosa a ácido lactobiónico que comprende añadir una carbohidrato oxidasa capaz de convertir lactosa a ácido lactobiónico a un sustrato lácteo, en el que el proceso se realiza bajo control estable de pH.

65

Por consiguiente, hay una necesidad de procesos mejorados para reducir los sabores extraños en, por ejemplo, leche UHT, que implica el uso de enzimas que son fácilmente disponibles y adecuadas para los productos lácteos.

La lactosa oxidasa, una carbohidrato oxidasa con alta especificidad de oxidación de la disacárido lactosa a ácido lactobiónico (LBA) han sido descritas por Ahmad y col. (2004) *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 39(3):256-270. El LBA se

da de manera natural en ciertas leches fermentadas (Kiryu, T. y col. (2009) *J. Dairy Sci.* 92:25-34). El LBA también se usa en aplicaciones específicas dentro de la industria alimenticia y se puede usar para incrementar la producción de queso. La lactosa oxidasa está incluida en el producto LactoYield® (www.chr-hansen.com).

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de diversas realizaciones de la invención. Por ejemplo, la alternativa B muestra un proceso en el cual el producto relacionado con la leche (FEED) se somete a tratamiento con lactosa oxidasa seguido de tratamiento a alta temperatura (HT), homogenización, enfriamiento y envasado. En las alternativas A y D, una etapa de inactivación enzimática ("Precalor") tiene lugar inmediatamente después del tratamiento con lactosa oxidasa. En las alternativas C y F, una etapa de inactivación enzimática (Postcalor) tiene lugar después de la etapa de homogenización. Las alternativas D, E y F incluyen una etapa de "hidrólisis" en la cual se hidroliza la lactosa poniendo en contacto el producto relacionado con la leche con una enzima lactasa.

La Figura 2 es un gráfico que muestra grupos SH libres en muestras de leche tratada según la invención. La concentración de grupos SH libres se expresa como "equivalentes de cisteína μM " determinada a partir de la absorbancia óptica a 412 nm.

La Figura 3 es un resumen esquemático del proceso de la planta piloto usado para preparar productos lácteos tratados con calor según la invención.

Descripción de la invención

Sorprendentemente se ha encontrado que un proceso para oxidar lactosa en leche y productos relacionados con la leche a ácido lactobiónico es eficaz para reducir el sabor extraño, por ejemplo, sabor "cocido", en un producto relacionado con la leche, tal como un producto relacionado con la leche tratado a alta temperatura. A la vez, se ha encontrado que, para mantener el sabor y la vida en almacenamiento del producto relacionado con la leche, se debería mantener baja la oxidación de lactosa.

Por consiguiente, la invención proporciona un método para reducir el sabor extraño en un producto relacionado con la leche, que comprende la etapa de oxidación de 0,1 a 5 % de la lactosa en dicho producto relacionado con la leche a ácido lactobiónico.

La leche/producto relacionado con la leche es preferentemente leche/producto relacionado con la leche líquidos. Tal como se usan en el presente documento los términos "leche" y "producto relacionado con la leche" abarcan leche entera sin lactosa, leche desnatada, leche sin grasa, leche baja en grasas, leche entera o leche concentrada. La leche libre de grasas es un producto de leche no grasa o desnatada. La leche baja en grasas generalmente se define como leche que contiene desde aproximadamente 1 % a aproximadamente 2 % de grasa. La leche entera contiene aproximadamente 3,25 % de grasa. Tal como se usa en el presente documento, el término "leche" también se pretende que abarque las leches de fuentes animales y vegetales. Las fuentes animales de leche incluyen, pero no se limitan a, humano, vaca, oveja, cabra, búfalo, camello, llama, yegua y ciervo. En una realización preferida de la invención, el alimento relacionado con la leche comprende leche bovina. Las fuentes vegetales de leche incluyen, pero no se limitan a, leche extraída de soja.

Preferentemente, dicha oxidación de la lactosa está catalizada por la enzima lactosa oxidasa. La lactosa oxidasa se puede, por ejemplo, añadir al producto relacionado con la leche y posteriormente desactivar por calentamiento. Alternativamente, la lactosa oxidasa puede estar inmovilizada sobre un soporte, es decir, la enzima no se añade físicamente al producto relacionado con la leche, pero es aún capaz de catalizar la formación de ácido lactobiónico. En el caso de usar una enzima inmovilizada, hay una necesidad de una posterior etapa de inactivación. Métodos para usar enzimas inmovilizadas en la industria láctea son bien conocidos en la técnica, por ejemplo, a partir del documento EP 0997071 y Pastore y col. (1974) *Journal of Dairy Science* 57:269-272.

Entre 0,1 % y 5 % (preferentemente entre 1 % y 2 %) de la lactosa se debería oxidar a ácido lactobiónico en el método según la invención. Tal grado de oxidación no afectará a la calidad organoléptica de la leche tratada. El término "calidad organoléptica" se refiere a las calidades del producto relacionado con la leche experimentadas por los sentidos, que incluyen el gusto, la vista y el olfato.

La invención proporciona un método de producción de un producto relacionado con la leche, incluyendo leche, comprendiendo el método las etapas de:

- a) proporcionar un producto relacionado con la leche que comprende lactosa;
- b) oxidar 0,1 a 5 % de la lactosa en dicho producto relacionado con la leche a ácido lactobiónico;
- c) someter el producto relacionado con la leche obtenido en la etapa (b) a tratamiento a alta temperatura (HT) que comprende:

- (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +135 °C a + 180 °C;
- (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 25 milisegundos a 10 segundos; y
- (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.

5 En una etapa final, el producto se puede envasar.

Preferentemente, la temperatura del producto relacionado con la leche en la etapa (b) es entre +1 °C y +50 °C, más preferentemente entre +1 °C y +10 °C, y lo más preferentemente aproximadamente +8 °C.

10 Tal como se discutió anteriormente, la oxidación preferentemente se cataliza por la lactosa oxidasa que puede estar inmovilizada sobre un soporte o se añade al producto relacionado con la leche antes de la etapa (b).

15 Cuando la lactosa oxidasa se añade al producto relacionado con la leche, la lactosa oxidasa preferentemente debería estar en contacto con el producto relacionado con la leche durante un periodo de tiempo de desde 1 segundo a 6 horas, más preferentemente desde 1 segundo a 30 minutos, y lo más preferentemente desde 30 segundos a 15 minutos.

20 La concentración de lactosa oxidasa durante la etapa de tratamiento con enzima puede ser de desde 0,001 % a 1 % del producto relacionado con la leche, tal como 0,01 a 0,5 %. La concentración de lactosa oxidasa durante la etapa de tratamiento con enzima preferentemente debería ser de desde 0,01 % a 0,1 % del producto relacionado con la leche.

25 Cuando se añade lactosa oxidasa al producto relacionado con la leche, preferentemente se debería incluir en el proceso una etapa de inactivación enzimática. Una etapa de inactivación enzimática adecuada comprende:

- (i) ajustar la temperatura del producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +70 °C a +95 °C, preferentemente aproximadamente +85 °C; y
- (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo en el intervalo de desde 30 a 500 segundos, preferentemente aproximadamente 120 segundos.

35 Tal como se discute en los Ejemplos y se ilustra en la Fig. 1, la etapa de inactivación enzimática preferentemente podría tener lugar o bien inmediatamente después del tratamiento con la lactosa oxidasa (Fig. 1, alternativas A y D) o después de la etapa de tratamiento HT/homogenización (Fig. 1, alternativas C y F).

40 La etapa de calentamiento (c) puede comprender los procesos de UHT bien conocidos tales como infusión directa de vapor (DSI); inyección directa de vapor; o calentamiento indirecto. Métodos adecuados está descritos en, por ejemplo, Datta y col. (2002) *Australian Journal of Dairy Technology* 57:211-227, así como en referencias en el mismo. Para una referencia a los aspectos generales del tratamiento HT de leche, véase también "Ultra-high-temperature processing of milk and milk products" de H. Burton (ISBN 0-7514-0276-1). Alternativamente, la etapa de calentamiento (c) puede comprender parámetros del proceso de "alta temperatura en corto tiempo" como se describe en el documento WO 2012/010699. Con tal proceso, la temperatura del producto líquido rápidamente se incrementa, preferentemente poniendo en contacto el producto lácteo con el vapor (inyección de vapor o infusión de vapor). El calentamiento también se podría conseguir sometiendo la leche a energía electromagnética, radiación por IR y/o microondas. También se podría usar el calentamiento indirecto.

El tratamiento a alta temperatura en la etapa (c) comprende:

- (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +135 °C a +180 °C;
- (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 25 milisegundos a 10 segundos; y
- (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.

55 En un aspecto preferido de la invención, cuando se usan los parámetros del proceso de UHT estándares, el tratamiento a alta temperatura en la etapa (c) comprende:

- (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +135 °C a +150 °C, preferentemente aproximadamente +143 °C;
- (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 2 a 10 segundos, preferentemente aproximadamente 6 segundos; y
- (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.

60 En otro aspecto preferido de la invención, en el que se usan parámetros de "corto tiempo/alta temperatura", el tratamiento con alta temperatura en la etapa (c) comprende:

- (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +140 °C a +180 °C, preferentemente aproximadamente +155 °C;

- (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 25 a 200 milisegundos, preferentemente aproximadamente 100 milisegundos; y
- (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.

5 Es importante que el producto calentado se enfríe rápidamente después del tratamiento con calor. La manera preferida de enfriamiento es el enfriamiento instantáneo (“*flash cooling*”). El término “enfriamiento instantáneo” es conocido en la técnica y significa un proceso que comprende la introducción del líquido en una cámara de vacío, por la cual partes del líquido se evapora y rápidamente se enfría el líquido restante. Métodos adecuados están descritos en, por ejemplo, Datta y col. (2002) *Australian Journal of Dairy Technology* 57:211-227, así como en referencias en el mismo.

10 Opcionalmente, el método de la invención incluye una etapa de homogenización después del tratamiento HT. Los métodos de homogenización son bien conocidos en la técnica y están descritos en, por ejemplo, “Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes” de P. Walstra (ISBN 0824746414).

15 En otro aspecto opcional de la invención, el método de la invención comprende hidrólisis de al menos algo de la lactosa del producto relacionado con la leche tratado con HT. La hidrólisis de la lactosa puede comprender, por ejemplo, poner en contacto el producto relacionado con la lactosa tratado con HT con una enzima lactasa. La hidrólisis preferentemente tiene lugar a una temperatura entre +1 °C y +50 °C, más preferentemente alrededor de +20 °C. La Figura 1, alternativas D-F, ilustra métodos de la invención que comprenden una etapa de hidrólisis.

20 En otro aspecto más, la invención se refiere a un producto envasado relacionado con la leche obtenible por los métodos anteriormente descritos.

25 **Ejemplos de la invención**

EJEMPLO 1: Preparación de leche tratada con lactosa oxidasa

30 *Materiales*

Leche de vaca de baja pasteurización y homogenizada con un contenido de grasas del 1,5 %.

Lactosa oxidasa (LactoYIELD®; www.chr-hansen.com).

35 *Métodos*

Se añadió LactoYIELD® bajo agitación a leche de vaca en un tanque de 40 l a una concentración final de 1 %. El tratamiento con enzima se dejó que continuara durante diversos tiempos de espera (0,5 h, 3 h y 6 h, respectivamente) antes del tratamiento con calor. La temperatura de la mezcla era de +6-8 °C durante el tiempo de espera.

40 Se usó una planta piloto en Arla Foods, Suecia, para el tratamiento con calor del producto. Un resumen esquemático de la planta se muestra en la Fig. 3. La leche se bombeó desde el tanque de alimentación al precalentador en el que se calentó a +85 °C y se mantuvo durante 120 s antes de entrar en la cámara de infusión en la planta de infusión directa de vapor. El tratamiento con alta temperatura (HT) se realizó a +155 °C durante un tiempo de espera de 0,1 s. Después del tratamiento HT el producto se enfrió instantáneamente usando enfriamiento instantáneo. La homogenización de las muestras (presión total 200 bar) tuvo lugar antes del enfriamiento final a aproximadamente +20 °C. Las muestras se envasaron en botellas de vidrio estériles. Se procesó una muestra control sin enzima añadida de la misma manera.

50 EJEMPLO 2: Análisis sensorial

Participaron 12 miembros entrenados del “jurado de leche Arla” en la prueba sensorial. Las muestras de leche, tratadas con lactosa oxidasa durante 30 minutos o 6 horas antes del tratamiento con calor, se prepararon como se describe en el Ejemplo 1. Las muestras se sirvieron al jurado sensorial a +8 °C en vasos de plástico transparentes con tapa. El orden de servicio era aleatorio.

60 La escala para cada atributo iba del 0 (“nada”) al 10 (“extremadamente mucho del atributo”). A los miembros del jurado también se les pidió que describieran cualquier otro sabor/sabor extraño en palabras.

Tabla II: Valores medios del perfil sensorial

Atributo	Tratamiento con enzima			Nivel de significancia de ANOVA
	control	0,5 h	6 h	
leche/crema	3,43	3,40	3,25	

leche hervida en casa	3,65	1,37	1,87	**
huevo/azufre	1,73	0,08	0,03	***
cera/sebo	0,03	0,86	0,93	
otro sabor extraño	0,69	1,21	1,22	

Los resultados mostrados en la Tabla II indican que el tratamiento con lactosa oxidasa, después de o bien 0,5 h o 6 h de tratamiento, reduce los atributos de sabor extraño "huevo/azufre" y "leche hervida en casa", pero no afecta significativamente a otros atributos.

5

Los sabores extraños asociados con la leche tratada con calor son debidos a una combinación de aditivos de muchos componentes de aroma incluyendo compuestos libres de tiol, que contienen azufre volátil, aldehídos y 2-cetonas. Los niveles de 2-cetonas no están afectados por el proceso de la invención y, por tanto, esta contribución al perfil de sabor extraño permanece después del tratamiento enzimático, conduciendo a una intensidad percibida ligeramente mayor de este atributo ("cera/sebo") en algunos miembros del jurado. Sin embargo, la diferencia no es estadísticamente significativa entre leche tratada y leche no tratada. En general, el producto lácteo final tiene un nivel significativamente inferior de sabor cocido.

10

EJEMPLO 3: Análisis de grupos SH libres (ensayo Ellman)

15

El reactivo de Ellman; 5,5-ditiobis-(2-ácido nitrobenzónico) (DTNB; véase también Ellman, G.L. (1959) *Arch. Biochem. Biophys.* 82:70-77) se usó según los protocolos estándares para cuantificar la concentración de grupos tiol en muestras de leche producida según la invención.

20

Las muestras de leche de vaca, preparadas como se describe en el Ejemplo 1, se trataron con lactosa oxidasa según la invención para 0,5 h; 3 h; o 6 h. No se añadió enzima a las muestras control.

25

Las muestras tratadas (600 μ l) se mezclaron con Na₃-citrato 0,4 M (150 μ l) y se congelaron antes del análisis. Las muestras de leche preparadas como anteriormente (750 μ l) se mezclaron cada una con 3 ml de tampón (Tris 0,086 M; glicina 0,09 M; EDTA 4 mM; Urea 8 M, pH 8,5) y se incubaron durante 60 minutos a +37 °C. A continuación, se añadió solución DTNB a muestras de leche (150 μ l) sobre una placa de microtitulación y la absorbancia óptica a 412 nm se midió después de 3 a 5 minutos. Los controles se midieron con 50 μ l de tampón (como anteriormente) en lugar de DTNB.

30

Se encontró que el recuento de tiol libre era mucho menor para la leche pretratada con enzima (Figura 2). Se concluyó que la lactosa oxidasa reduce el tiol libre en la leche final lo cual da como resultado un sabor mejorado.

35

Además, los resultados en la Figura 2 indican que el tiempo de espera, es decir, el periodo de tiempo en el que el producto derivado de la leche se expone a enzima activa, no parece crítico. Un tiempo de espera de 30 minutos (0,5 h) parece suficiente para que tenga lugar el proceso de oxidación.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de un producto relacionado con la leche, comprendiendo el método las etapas de:
 - 5 a) proporcionar un producto relacionado con la leche que comprende lactosa;
 - b) oxidar del 0,1 al 5 % de la lactosa en dicho producto relacionado con la leche a ácido lactobiónico;
 - c) someter el producto relacionado con la leche obtenido en la etapa (b), a tratamiento a alta temperatura (HT) que comprende:
 - 10 (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +135 °C a +180 °C;
 - (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 25 milisegundos a 10 segundos; y
 - (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en el que la temperatura del producto relacionado con la leche en la etapa (b) está entre +1 °C y +50 °C, preferentemente entre +1 °C y +10 °C.
3. El método según las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicha oxidación la cataliza la lactosa oxidasa.
- 20 4. El método según la reivindicación 3, en el que dicha lactosa oxidasa está inmovilizada sobre un soporte.
5. El método según la reivindicación 3, en el que dicha lactosa oxidasa se añade al producto relacionado con la leche antes de la etapa (b).
- 25 6. El método de la reivindicación 5, en el que la lactosa oxidasa se añade a una concentración del 0,01 al 0,1 % del producto relacionado con la leche.
7. El método según las reivindicaciones 1 a 6, en el que el periodo de tiempo de la oxidación en la etapa (b) es de 1 s a 30 minutos.
- 30 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que adicionalmente comprende someter dicho producto relacionado con la leche, que comprende lactosa oxidasa, a una etapa de inactivación enzimática.
9. El método según la reivindicación 8, en el que dicha etapa de inactivación enzimática comprende:
 - 35 (i) ajustar la temperatura del producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +70 °C a +95 °C; y
 - (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo en el intervalo de desde 30 a 500 segundos.
- 40 10. El método según la reivindicación 9, en el que la etapa (i) comprende ajustar la temperatura del producto relacionado con la leche a una temperatura de aproximadamente +85 °C.
11. El método según las reivindicaciones 9 o 10, en el que la etapa (ii) comprende mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de aproximadamente 120 segundos.
- 45 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el tratamiento con alta temperatura en la etapa (c) comprende:
 - 50 (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +135 °C a +150 °C;
 - (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 2 a 10 segundos; y
 - (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.
13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el tratamiento con alta temperatura en la etapa (c) comprende:
 - 55 (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +140 °C a +180 °C;
 - (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 25 a 200 milisegundos; y
 - (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.
- 60 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que adicionalmente comprende poner en contacto el producto relacionado con la leche tratado con HT obtenido en la etapa (c), con una enzima lactasa.
15. Un método para reducir el sabor extraño en un producto relacionado con la leche, que comprende las etapas de:
 - 65 a) proporcionar un producto relacionado con la leche que comprende lactosa;
 - b) oxidar del 0,1 al 5 % de la lactosa en dicho producto relacionado con la leche a ácido lactobiónico;

c) someter el producto relacionado con la leche, obtenido en la etapa (b), a tratamiento con alta temperatura (HT) que comprende:

- 5 (i) calentar el producto relacionado con la leche a una temperatura en el intervalo de desde +135 °C a +180 °C;
- (ii) mantener dicha temperatura durante un periodo de tiempo de desde 25 milisegundos a 10 segundos; y
- (iii) enfriar el producto relacionado con la leche.

10 16. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una etapa final de envasado del producto lácteo.

17. Un producto relacionado con la leche envasado, obtenible por el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16.

Fig. 1

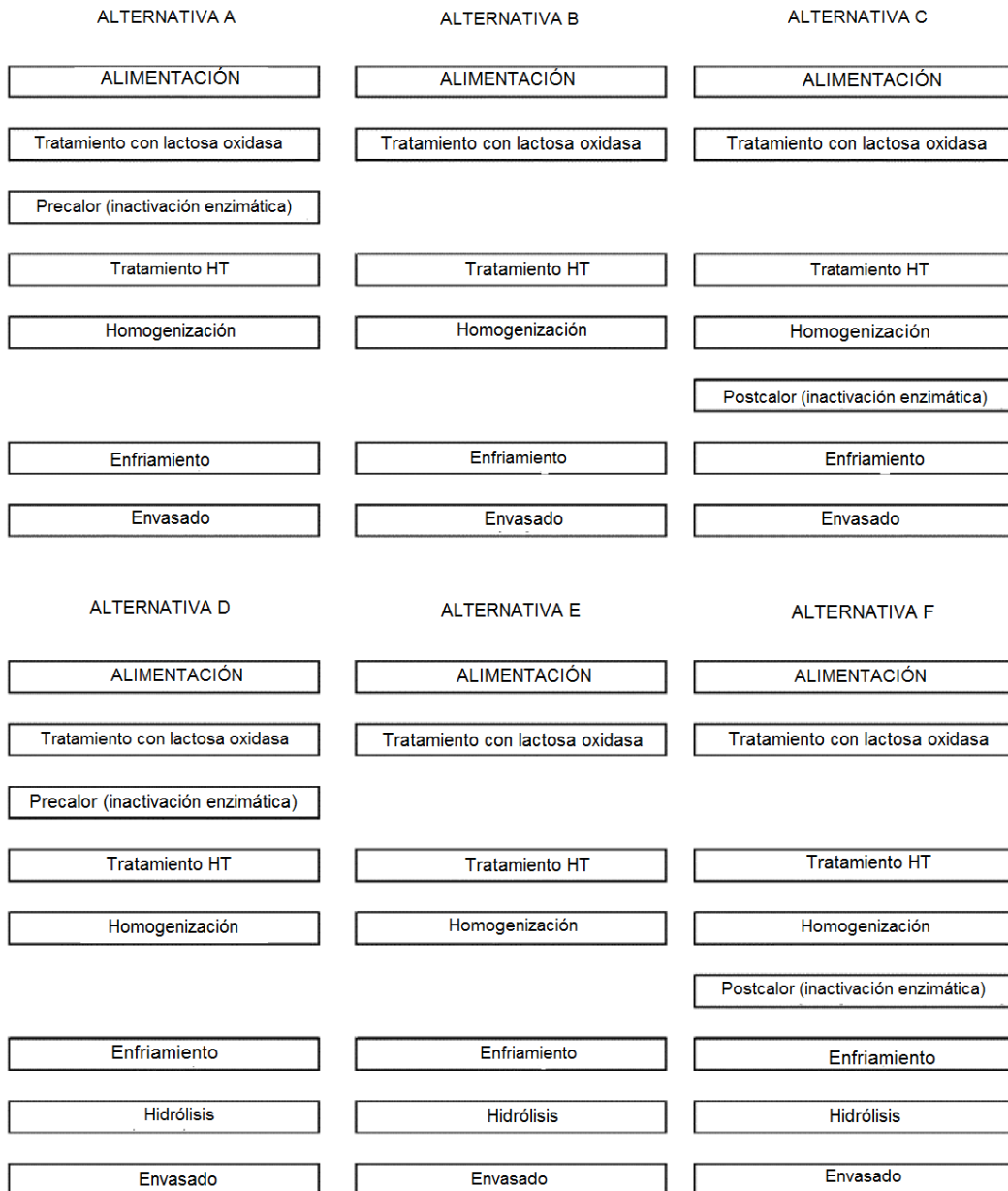


Fig. 2

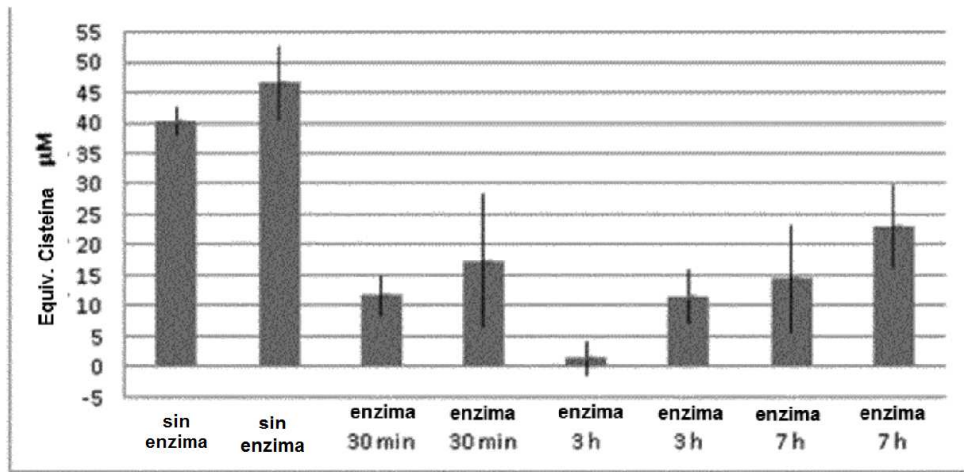


Fig. 3

