

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 505**

51 Int. Cl.:

**A23C 9/13** (2006.01)

**A23C 9/123** (2006.01)

**A23C 9/127** (2006.01)

**A23C 9/137** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2015 PCT/EP2015/081235**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17108140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2015 E 15822951 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3393262**

54 Título: **Utilización de almidón para mejorar la preparación de un producto lácteo fermentado tamizado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.09.2020**

73 Titular/es:

**DANONE, S.A. (100.0%)**  
**Buenos Aires 21**  
**08029 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**BILBAO CALABUIG, MARIA ALMUDENA y**  
**FLABBI, PAOLA**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 784 505 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**

Utilización de almidón para mejorar la preparación de un producto lácteo fermentado tamizado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un producto lácteo fermentado tamizado y a la utilización de almidón para evitar la obstrucción del dispositivo de separación utilizado en la preparación de un producto lácteo fermentado tamizado.

10 Los productos lácteos fermentados son reconocidos por los consumidores como alimentos saludables que tienen beneficios nutricionales. Entre estos productos lácteos fermentados, los productos lácteos fermentados tamizados presentan el interés de contener mayores niveles de proteínas que en los productos lácteos fermentados convencionales, lo cual representa un beneficio nutricional adicional.

15 Dichos productos lácteos fermentados tamizados se preparan generalmente por el mismo procedimiento que para los productos lácteos fermentados convencionales, con una etapa adicional que consiste en la separación de una fase líquida denominada también suero de leche (que contiene generalmente agua, lactosa, minerales, etc.) de los productos lácteos fermentados convencionales. La fase sólida restante constituye los productos lácteos fermentados tamizados deseados que tienen un mayor contenido de proteínas. Dichos procedimientos se describen, en particular, en los documentos WO 2014/114970 o WO 2014/169171. El documento US580541  
 20 divulga un proceso de preparación de productos alimenticios a base de leche fermentados que consiste en la adición de almidón a leche hirviendo, la evaporación de la mezcla en un baño de agua hasta un tercio, la adición de azúcar de caña, la reducción a aproximadamente 130° Fahrenheit, la adición de labban a los mismos, y el mantenimiento de los mismos a una temperatura comprendida entre aproximadamente 50° y 90° Fahrenheit, y a continuación, el enfriamiento y tamización de los mismos.

25 La etapa de separación puede realizarse en particular por centrifugación. Sin embargo, debido a la formación de un producto lácteo tamizado más espeso (fase sólida) durante esta etapa, pueden ocurrir problemas de obstrucción del dispositivo de separación.

30 Existe de esta manera la necesidad de un procedimiento mejorado para fabricar productos lácteos fermentados tamizados, previniendo la obstrucción del dispositivo de separación.

Los inventores de la presente invención han descubierto sorprendentemente que dicho problema de obstrucción podría resolverse añadiendo almidón en el material lácteo de partida.

35 La presente invención se refiere por lo tanto a un procedimiento para fabricar un producto lácteo fermentado tamizado, que comprende las siguientes etapas sucesivas:

- 40 (a) proporcionar un producto lácteo que contiene almidón,
- (b) fermentar el producto lácteo después de añadir bacterias de ácido láctico para obtener un producto lácteo fermentado, y
- 45 (c) separar un suero de leche líquido del producto lácteo fermentado por centrifugación para obtener un producto lácteo fermentado tamizado.

50 En ausencia de almidón, una obstrucción en los discos del dispositivo de separación se observa después de sólo unas pocas horas de operación de la línea de producción. La línea de producción tiene que ser detenida de esta manera para limpiar el dispositivo de separación. Esto lleva a una pérdida importante en productividad.

Sorprendentemente, la adición de almidón al material lácteo de partida permite que se resuelva este problema de obstrucción, mientras que la utilización de otro agente de texturización no mejora el rendimiento de la etapa de separación.

55 Producto lácteo:

En el contexto de la presente invención, "producto lácteo" designa más particularmente un producto lácteo listo para consumo humano realizado a partir de leche de origen animal o vegetal.

60 El producto lácteo a base de leche de origen animal puede hacerse de leche y de componentes de la leche que se originan de vaca, cabra, oveja, búfalo, burro o camello, preferentemente de vaca.

65 El producto lácteo a base de leche de origen vegetal puede hacerse de leche de granos, tales como leche de cebada, leche de avena, leche de arroz o leche de espelta; leche a base de legumbres, tales como leche de altramuz, leche de guisante, leche de cacahuete o leche de soja; leche de frutos secos, tales como leche de almendra, leche de anacardo, leche de avellana o leche de nuez; o leche de semillas, tales como leche de cáñamo,

leche de quinua, leche de semilla de ajonjolí, leche de semilla de girasol o leche de coco. De esta manera, contiene proteínas vegetales. Preferentemente, el producto lácteo a base de leche de origen vegetal se hará de leche de soja, leche de avena, leche de arroz o leche de almendra.

5 Preferentemente, el producto lácteo se hace de leche y de componentes de la leche de origen animal, y en particular originados de la vaca.

Además de almidón, otros aditivos de alimentos pueden estar presentes también en el producto lácteo, en particular, seleccionados de entre:

10

- azúcares y edulcorantes:

los azúcares y edulcorantes son agentes edulcorantes de carbohidratos aceptables como alimento que pueden ser edulcorantes naturales o artificiales, sin calorías o de bajo contenido de calorías,

15

ejemplos preferidos de azúcares apropiados son sacarosa, fructosa, lactosa, glucosa y maltosa, en donde dichos azúcares pueden ser incorporados en la forma de azúcar de remolacha, azúcar de caña, azúcar de arce, melazas, jarabe de maíz, jarabe de malta, jarabe de arce, miel de agave o también miel,

20

ejemplos preferidos de edulcorantes apropiados o sin calorías o de bajo contenido de calorías son aspartame, sucralosa, acesulfame potásico, sacarina, ciclamato de sodio, taumatina, tagatosa, neohesperidina, dihidrocalcona, isomaltulosa, rebaudiósido A o también un extracto de estevia (que contiene rebaudiósido A),

25

- vitaminas (por ejemplo, vitamina A, B1, B2, B6, B12, C, D, E o K, ácido fólico, etc.),

- sales (por ejemplo, cloruro de sodio),

30

- antioxidantes,

- agentes modificadores del pH (por ejemplo, agentes reguladores de pH o agentes acidificantes, tales como ácido cítrico y sus sales, por ejemplo, citrato de sodio, potasio o calcio),

35

- lubricantes (por ejemplo, aceites vegetales),

- conservantes (por ejemplo, ácido sórbico y sus sales, tales como sales de sodio, potasio y calcio, dióxido de azufre, ácido benzoico y sus sales, tales como sales de sodio, potasio y calcio, p-hidroxibenzoato de etilo, metilo o propilo, etc.),

40

- aspiradores del sabor (por ejemplo, ácido glutámico y sus sales, tales como las sales de sodio, potasio, calcio, magnesio o amonio),

- otros agentes de texturización:

45

los agentes de texturización se usan para modificar la textura general o sensación en la boca de un producto alimenticio, e incluyen agentes gelificantes (por ejemplo, gelatina, agar, carragenina, pectina, gomas naturales), estabilizadores (por ejemplo, agar, pectina, goma arábiga, gelatina), emulsionantes (por ejemplo, lecitina, mono- y di-glicéridos de ácidos grasos (E471), ésteres de mono- y di-glicéridos de ácidos grasos (E472a-f)) y espesantes (por ejemplo, goma guar, goma de xantano, pectina, agar, carragenina, ácido algínico),

50

- agentes aromáticos saborizantes de origen sintético o natural (por ejemplo, sabores de frutas),

- agentes colorantes (pigmentos, colorantes, etc.),

55

- enzimas, tales como lactasas y proteasas,

- ingredientes vegetales (tales como frutos y trozos de fruta).

60

Si es necesario, el experto en la materia será capaz de elegir los aditivos de alimentos apropiados entre todos los aditivos de alimentos bien conocidos disponibles en el mercado. Estos aditivos de alimentos pueden añadirse en diferentes etapas del procedimiento de fabricación del producto lácteo fermentado tamizado.

#### Producto lácteo fermentado tamizado:

65

El producto lácteo producido mediante el procedimiento según la presente invención es un producto lácteo

fermentado tamizado.

En el contexto de la presente invención, el término "producto lácteo fermentado tamizado" designa más particularmente un producto lácteo fermentado tamizado listo para consumo humano, tal como una leche fermentada tamizada tal como "queso fresco", skyr, greek o un yogurt tamizado denominado también yogurt concentrado, yogurt estilo griego o labneh.

A los términos "leche fermentada" y "yogurt" se les dan sus significados usuales en el campo de la industria láctea, es decir, productos destinados para consumo humano y que se originan de la acidificación de la fermentación láctica de un sustrato de leche, que es de origen animal o vegetal, de preferencia de origen animal.

La expresión "leche fermentada" se reserva de esta manera en la presente solicitud para un producto lácteo preparado con un sustrato de leche que ha sufrido tratamiento por lo menos equivalente a la pasteurización, sembrado con microorganismos que pertenecen a las especies características o especies de cada producto.

El término "yogurt" se reserva para la leche fermentada obtenida, de acuerdo con el uso local y constante, por el desarrollo de bacterias lácticas termófilas específicas conocidas como *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, las cuales deben estar en el estado vivo en el producto acabado, a una velocidad mínima. En ciertos países, la legislación requiere la adición de otras bacterias lácticas para la producción de yogurt, y especialmente la utilización adicional de cepas de *Bifidobacterium* y/o *Lactobacillus acidophilus* y/o *Lactobacillus casei*. Se pretende que estas cepas lácticas adicionales impartan varias propiedades al producto acabado, tales como las de favorecer el equilibrio de la flora intestinal o modular el sistema inmune.

En la práctica, la expresión "leche fermentada" se usa generalmente por lo tanto para designar leches fermentadas, salvo yogurts, tales como "Kefir", "Kumtss", "Lassi", "Dahi", "Leben", "Filmjolk", "Villi" o "leche acidófila".

El término producto lácteo "tamizado" se refiere a un producto lácteo obtenido por una etapa de separación en la cual un suero de leche líquido es separado de una fase sólida (el producto lácteo tamizado), tal como la etapa (c) del procedimiento según la invención.

El producto lácteo fermentado tamizado obtenido mediante el procedimiento según la invención puede tener un contenido total de proteínas comprendido entre 6 y 16, en particular entre 7 y 12%, tal como entre 8 y 10%.

El "contenido total de proteínas" de un producto lácteo corresponde al peso de las proteínas presentes en el producto lácteo respecto al peso total del producto lácteo. El contenido total de proteínas se expresa como un por ciento en peso.

El contenido total de proteínas puede medirse por el análisis de Kjeldahl (NF EN ISO 8968-1) como el procedimiento de referencia para la determinación del contenido total de proteínas de los productos lácteos con base en la medición del contenido total de nitrógeno. El procedimiento se describe en el procedimiento de la AOAC 991.20 (1) y el estándar de la *International Dairy Federation* (IDF) 20B: 1993.

El producto lácteo fermentado tamizado obtenido mediante el procedimiento según la invención puede tener un contenido de grasa comprendido entre 0 y 6%, en particular entre 1 y 5%, tal como entre 2 y 3%.

El "contenido de grasa" del producto lácteo corresponde al peso de los componentes de grasa presentes en el producto lácteo respecto al peso total del producto lácteo. El contenido de grasa se expresa como un por ciento en peso.

El contenido de grasa puede medirse mediante el procedimiento gravimétrico de Weibull-Berntrop descrito en el estándar NF ISO 8262-3.

El producto lácteo fermentado tamizado usado en el procedimiento según la presente invención es un producto lácteo altamente texturizado, es decir, un producto lácteo espeso que tiene una viscosidad comprendida entre 1500 y 5000 mPa.s, en particular entre 3000 y 4000 mPa.s, ventajosamente entre 3300 y 3700 mPa.s.

La viscosidad se mide a las 24 horas (es decir, 24 horas después de la producción del producto) mediante un viscosímetro, más particularmente de tipo Rheomat, equipado con un sistema de cilindro de medición/tubo de medición de tipo 2/2 con una velocidad de esfuerzo cortante de  $64 \text{ s}^{-1}$  durante 90 segundos a  $10^\circ\text{C}$ . El viscosímetro puede ser, por ejemplo, un Rheomat RM200. El sistema de cilindro de medición/tubo de medición de tipo 2/2 es un sistema en el cual el cilindro de medición es de tipo 2 y tiene un diámetro de 24 mm, y el tubo de medición es de tipo 2 y tiene un diámetro de 26.03 mm.

La viscosidad del producto lácteo es la viscosidad como se mide después de 24 horas de almacenamiento en frío a  $2$  a  $6^\circ\text{C}$ , después del final de la etapa (c). Por supuesto, esta viscosidad puede cambiar durante la vida útil en depósito del producto. En particular, la viscosidad de un producto lácteo fermentado se incrementa durante su vida

útil en depósito.

Ventajosamente, el producto lácteo fermentado tamizado final según la invención es más texturizado en comparación con un producto sin almidón obtenido antes de que aparezcan los problemas de obstrucción, pero el producto lácteo fermentado tamizado según la invención es más estable en términos de evolución de la textura durante la vida útil en depósito (véase el ejemplo 2).

Según una forma de realización particular, el producto lácteo fermentado tamizado contiene también una lactasa, en particular a fin de mejorar las propiedades organolépticas (textura y dulzura) y nutricionales (contenido bajo o libre de lactosa) del producto final.

Etapa (a) - Provisión de un producto lácteo

El producto lácteo usado como material de partida para preparar el producto lácteo fermentado tamizado según la invención es un producto lácteo no fermentado, denominado también mezcla láctea o material de partida lácteo, que contiene leche y componentes de la leche de origen animal o vegetal, almidón y opcionalmente otros aditivos de alimentos, tales como los indicados anteriormente. El producto lácteo se obtiene de esta manera mezclando sus varios ingredientes.

La leche y los componentes de la leche de origen animal pueden ser leche entera y/o leche total o parcialmente desnatada, que pueden usarse en una forma de polvo, concentrado o mezcla concentrada que pueden ser reconstituidos por la adición de agua. Pueden añadirse otros componentes de la leche, tales como crema, caseína, caseinato (por ejemplo, caseinato de calcio o de sodio), proteínas del suero de leche, en particular, en la forma de un concentrado (WPC), proteínas de la leche en particular en la forma de un concentrado (MPC), hidrolizados de proteínas de la leche, mezclas de los mismos.

La leche y los componentes de la leche de origen animal pueden originarse de una vaca, cabra, oveja, búfalo, burro o camello, de preferencia de una vaca.

La leche y los componentes de la leche de origen animal pueden obtenerse a partir de leche de granos, tales como leche de cebada, leche de avena, leche de arroz o leche de espelta; leche a base de legumbres, tales como leche de altramuza, leche de guisante, leche de cacahuete o leche de soja; leche de frutos secos, tales como leche de almendra, leche de anacardo, leche de avellana o leche de nuez; o leche de semillas, tales como leche de cáñamo, leche de quina, leche de semilla de ajonjolí, leche de semilla de girasol o leche de coco. Contiene de esta manera proteínas vegetales. Preferentemente, el producto lácteo a base de leche de origen vegetal se hará de leche de soja, leche de avena, leche de arroz o leche de almendra.

Preferentemente, el producto lácteo se realiza a partir de leche y de componentes de la leche de origen animal, y en particular de vaca.

El almidón presente en el producto lácteo puede ser de varios orígenes. Puede ser almidón de patata, almidón de tapioca, almidón de trigo, almidón de maíz, almidón de arroz, almidón de avena, almidón de cebada, almidón de centeno, almidón de mandioca, almidón de sorgo o una mezcla de los mismos, en particular almidón de maíz, almidón de tapioca o una mezcla de los mismos. Puede ser "ceroso" (conteniendo alta cantidad de amilopectina) o no. Puede ser almidón granular (manteniendo su disposición molecular natural en gránulos semi-cristalinos) o molecular (polímeros de almidones, tales como amilosa o amilopectina), en particular granular. Puede estar en una forma nativa (o refinada) o modificada.

Preferentemente, el almidón usado en el producto lácteo será almidón de maíz ceroso o almidón de tapioca, en particular en una forma granular y en particular refinada (almidón no modificado de una fuente natural) o modificada (las propiedades del almidón, tales como su resistencia al tratamiento con calor o esfuerzo cortante, son modificadas por modificaciones físicas y/o por modificaciones químicas). El almidón usado en el producto lácteo según la invención puede seleccionarse de entre la siguiente lista o referencias equivalentes fabricadas por otros proveedores:

Referencia comercial	Proveedor	Origen	Tipo
Novation Endura™ 100	Ingredion	Maíz ceroso	Refinado
N-Dulge™ C1	Ingredion	Tapioca	Modificado
N-Dulge™ C2	Ingredion	Maíz ceroso	Modificado
Thermtex®	Ingredion	Maíz ceroso	Modificado

Ventajosamente, el producto lácteo contendrá de 0.05 a 1.00% en peso, en particular de 0.10 a 0.50% en peso, de preferencia de 0.25 a 0.40% en peso de almidón, sobre la base de la cantidad total del producto lácteo.

El producto lácteo proporcionado en la etapa (a) puede tener un contenido total de proteínas comprendido entre 2.8% y 4.6%, en particular entre 3.1 y 4.0%, tal como entre 3.2 y 3.6%.

El producto lácteo proporcionado en la etapa (a) puede tener un contenido de grasa comprendido entre 0.0 y 2.0%, en particular entre 0.05 y 1.0%, tal como entre 0.1 y 0.3%.

5 Preferentemente, el producto lácteo provisto en la etapa a) es un producto lácteo tratado con calor.

El tratamiento térmico del producto lácteo se denomina también pasteurización. Pretende destruir los microorganismos, incluyendo microorganismos patógenos, en el producto lácteo a fin de preservar la calidad y las propiedades organolépticas del producto final y para evitar que el consumidor sea infectado por los microorganismos patógenos presentes en el producto lácteo y el desarrollo de enfermedades.

El tratamiento térmico se realiza comúnmente a una temperatura (temperatura de tratamiento térmico) comprendida entre 72°C y 140°C, preferentemente durante de 2 segundos a 30 minutos.

15 El tratamiento térmico puede realizarse también en varias etapas, en particular dos etapas, en donde el producto lácteo es calentado a temperaturas diferentes en cada etapa. Por ejemplo, el tratamiento térmico puede llevarse a cabo de acuerdo con las dos etapas sucesivas siguientes:

20 (1) una primera etapa de pretratamiento térmico realizada a una temperatura comprendida entre 55 y 95°C, en particular hasta que se alcance una temperatura entre 55 y 95°C,

(2) una segunda etapa de tratamiento térmico realizado a una temperatura comprendida entre 90 y 95°C, en particular durante de 2 a 7 minutos,

25 Ventajosamente, una etapa de homogeneización se lleva a cabo entre las 2 etapas de calentamiento, en particular a una presión comprendida entre 20 y 300 bar (20-300 x 10<sup>5</sup> Pa), en particular entre 50 y 250 bar (50-250 x 10<sup>5</sup> Pa). Esta etapa de homogeneización se realizará más particularmente a una temperatura de entre 55 y 95°C.

#### 30 Etapa (b) - Fermentación del producto lácteo

El producto lácteo que contiene almidón es fermentado después de la adición de bacterias de ácido láctico.

Para llevar a cabo dicha etapa de fermentación, se añaden bacterias de ácido láctico, y la temperatura (temperatura de fermentación) es mantenida en particular entre 25°C y 44°C, en particular entre 30 y 40°C. La fermentación se lleva a cabo en particular durante de 3 a 25 horas, preferentemente durante de 5 a 15 horas.

Preferentemente, las bacterias de ácido láctico se añaden al producto lácteo que ha sido tratado térmicamente. Por consiguiente, es necesario enfriar el producto lácteo tratado con calor obtenido al final de la etapa de tratamiento térmico a la temperatura de fermentación antes de la inoculación de las bacterias de ácido láctico y la realización de la etapa de fermentación (b).

La etapa de fermentación es comúnmente una fermentación láctica que implica técnicas bien conocidas por el experto en la materia.

45 Cuando se hace referencia a una "fermentación láctica", esto significa una fermentación láctica acidificante que resulta en la coagulación y acidificación de la leche después de la producción de ácido láctico que puede estar acompañada de la producción de otros ácidos, dióxido de carbono y varias sustancias tales como exopolisacáridos (EPS) o sustancias aromáticas, por ejemplo, diacetilo y acetaldehído.

50 En el marco de la presente invención, varias bacterias de ácido láctico pueden usarse para llevar a cabo la fermentación del producto lácteo y, en particular, un cultivo de bacterias de ácido láctico tales como:

55 - *Lactobacillus* sp. (por ejemplo, *Lactobacillus bulgaricus* y especialmente *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bifidus*, y combinaciones de las mismas),

60 - *Lactococcus* sp. (por ejemplo, *Lactococcus lactis* y especialmente *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*, *Lactococcus lactis* subespecie *cremoris*, y combinaciones de las mismas),

- *Bifidobacterium* sp. (por ejemplo, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium animalis* y especialmente *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, y combinaciones de las mismas), y

65 - *Streptococcus* sp. (por ejemplo, *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus raffinolactis*, *Streptococcus cremoris*, y combinaciones de las mismas), y combinaciones de las mismas.

Las bacterias de ácido láctico preferidas que se usarán en la presente invención se seleccionan de entre *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, tales como *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*, *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, y combinaciones de las mismas.

Las bacterias de ácido láctico más preferidas que se usarán en la presente invención se seleccionan de entre:

- *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, depositada bajo el número CNCM I-1632, o *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, depositada bajo el número CNCM I-1519,
- *Streptococcus thermophilus*, depositada bajo el número CNCM-1630,
- *Lactococcus lactis* subespecie *lactis* depositada bajo el número CNCM-1631,
- *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, depositada bajo el número CNCM-2494,

y combinaciones de las mismas. Las bacterias de ácido láctico mencionadas anteriormente se han depositado bajo el Tratado de Budapest en la Collection Nationale de Cultures de Micro-organismes (CNCM) localizada en la sede del Instituto Pasteur (25 rue du Docteur Roux, 75724 PARIS Cedex 15 FRANCIA).

Según una primera forma de realización, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende por lo menos una cepa de bacterias de ácido láctico termófilas, es decir, bacterias de ácido láctico que crecen mejor a temperaturas relativamente altas, típicamente por encima de 35°C, en particular entre 38 y 44°C. Las bacterias de ácido láctico termófilas pueden seleccionarse del grupo que consiste de *Streptococcus sp.*, *Lactobacillus sp.* y *Bifidobacterium sp.*, tal como se definió anteriormente, y en particular *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, o una combinación de las mismas.

Según una segunda forma de realización, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende por lo menos una cepa de bacterias de ácido láctico mesófilas, es decir, bacterias de ácido láctico que crecen mejor a temperaturas moderadas, típicamente entre 20 y 30°C. Las bacterias de ácido láctico mesófilas pueden ser en particular *Lactococcus sp.* tal como se definió anteriormente, e incluso más particularmente *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*.

Según una tercera forma de realización, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende por lo menos una cepa de bacterias de ácido láctico mesófilas tal como se definió anteriormente y por lo menos una cepa de bacterias de ácido láctico termófilas tal como se definió anteriormente. Las bacterias de ácido láctico mesófilas pueden ser en particular *Lactococcus sp.* tal como se definió anteriormente, y en particular *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*; y las bacterias de ácido láctico termófilas pueden seleccionarse del grupo que consiste de *Streptococcus sp.*, *Lactobacillus sp.* y *Bifidobacterium sp.*, tal como se definió anteriormente, y en particular puede ser *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, o una combinación de las mismas. En particular, las bacterias de ácido láctico termófilas comprenderán *Bifidobacterium sp.* tal como se definió anteriormente, en particular *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*.

Según una forma de realización preferida, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende o consiste en particular de, una combinación de *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

Según una forma de realización más preferida, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende o consiste en particular en una combinación de *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* y *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*.

Según una forma de realización más preferida, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende o consiste en particular en una combinación de *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* y *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*.

Según una forma de realización más preferida, el cultivo de bacterias de ácido láctico comprende o consiste en particular en una combinación de *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* subespecie *lactis* y *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*.

La etapa de fermentación será detenida, en particular por enfriamiento, ventajosamente cuando se alcanza la ruptura del pH, es decir, un pH comprendido entre 4.80 y 4.20, en particular entre 4.65 y 4.35.

Según una forma de realización particular, una lactasa puede añadirse también al producto lácteo, en particular al producto lácteo que haya sido tratado con calor. Esta lactasa y las bacterias de ácido láctico pueden añadirse al producto lácteo simultáneamente o por separado. Ventajosamente, la lactasa se añade antes (en particular 10 a 40 minutos, en particular de 20 a 30 minutos, antes) o junto con las bacterias de ácido láctico.

Por supuesto, la adición de una lactasa permite mejorar las propiedades organolépticas del producto final (menos ácido, amargo y astringente, sabor más dulce, con notas más cremosas y a mantequilla).

5 La lactasa usada en la presente invención puede ser cualquier tipo de lactasa tal como: H-Lactase 5200 de Hansen, o Maxilact Lgi 5000 de DSM.

La lactasa puede añadirse en una cantidad de 0.005% en peso a 0.20% en peso, en particular de 0.01% en peso a 0.15% en peso, preferentemente de 0.02% en peso a 0.06% en peso, sobre la base del peso total del producto lácteo.

10 Etapa (c) - Separación de una fase líquida (denominada suero de leche de leche) del producto lácteo fermentado

15 Después de la fermentación, el producto lácteo fermentado se somete a una etapa de separación a fin de formar un producto lácteo tamizado que tiene una mayor cantidad total de proteínas que la del producto lácteo fermentado de partida.

En esta etapa, una fase líquida que contiene principalmente agua, lactosa y minerales se separa del producto lácteo fermentado, de modo que el producto lácteo fermentado tamizado permanece.

20 Esta etapa se realiza de preferencia por centrifugación, usando de esta manera un separador centrífugo como dispositivo de separación.

25 Esta etapa se realiza ventajosamente a una temperatura (temperatura de separación) comprendida entre 30 y 58°C, en particular entre 35 y 43°C. Por consiguiente, podría ser necesario calentar o enfriar (en particular calentar) el producto lácteo fermentado obtenido al final de la etapa de fermentación (b) a la temperatura de separación, antes de realizar la etapa de separación (c).

30 Ventajosamente, la mayoría de las proteínas contenidas en el producto lácteo fermentado permanecen en el producto lácteo fermentado tamizado final. La tasa de recuperación de proteínas (PRR) está de esta manera ventajosamente por encima de 80% en peso, de preferencia por encima de 95% en peso. Esta PRR se mejora cuando el producto lácteo contiene almidón en comparación con un producto sin almidón obtenido antes de que aparezcan los problemas de obstrucción (véase el ejemplo 2).

35 Por la expresión "tasa de recuperación de proteínas" se entiende, en la presente invención, la relación en por ciento entre el contenido total de proteínas (en peso) en el producto lácteo fermentado y el contenido total de proteínas (en peso) en el producto lácteo fermentado tamizado (es decir, la relación del contenido total de proteínas (en peso) en el producto lácteo antes y después de la etapa de separación (c)).

40 El producto lácteo fermentado tamizado obtenido al final de esta etapa tendrá ventajosamente de esta manera un contenido total de proteínas comprendido entre 6 y 16%, en particular entre 7 y 12%, tal como entre 8 y 10%. Por supuesto, el objetivo de la etapa de separación (c) es el de obtener un contenido total de proteínas diana.

45 El rendimiento de separación de esta etapa de separación (c) está ventajosamente por debajo de 3.6 kg de producto lácteo fermentado que alimenta el separador por kg de producto lácteo fermentado tamizado final, de preferencia por debajo de 3.1 kg de producto lácteo fermentado que alimenta el separador por kg de producto lácteo fermentado tamizado final. Este rendimiento de separación se mejora cuando el producto lácteo contiene almidón en comparación con un producto lácteo sin almidón obtenido antes de que aparezcan los problemas de obstrucción (véase el ejemplo 2).

50 Por "rendimiento de separación" se entiende, en la presente invención, la cantidad de producto lácteo fermentado necesaria para producir 1 kg de producto lácteo fermentado tamizado final.

55 En ausencia de almidón, se observa una obstrucción del dispositivo de separación después de sólo algunas horas de funcionamiento de la línea de producción, lo que requiere detener la línea de producción y limpiar el dispositivo de separación. Esta obstrucción es particularmente importante cuando las bacterias de ácido láctico usadas en la etapa de fermentación comprenden bacterias de ácido láctico termófilas y en particular, una combinación de bacterias de ácido láctico termófilas y bacterias de ácido láctico mesófilas.

60 En realidad, el problema de obstrucción referido en la presente memoria no está relacionado con la obstrucción de las boquillas estándar que se observa comúnmente en los procedimientos de separación centrífuga estándar, cuando las partículas pequeñas colapsan una o dos boquillas y las magnitudes de flujo de la salida del dispositivo se ven afectadas como consecuencias inmediatas.

65 El fenómeno de la obstrucción descrito en la presente memoria se observa entre los discos de separación del dispositivo centrífugo (véase la figura 1) y también a lo largo de los canales de ascenso del dispositivo. Una acumulación de proteínas presentes a una concentración muy alta (alrededor de 29% de proteínas analizadas)

parece ser la fuente más probable del problema encontrado. Por lo tanto, el impacto sobre las modificaciones de las magnitudes de flujo observadas cuando ocurre la obstrucción de las boquillas estándar no se observa en este tipo de obstrucción. En este caso, los principales efectos observados son (véase la figura 2):

- 5 - disminución repentina del contenido total de proteínas en el producto lácteo fermentado tamizado,
- incremento repentino del contenido total de proteínas en el suero de leche separado, y
- 10 - ninguna mejora cuando sea aplicado cualquier incremento del flujo de entrada, a veces empeorando la situación.

15 Puede formularse la hipótesis de que una pequeña parte de las proteínas no solubilizadas podría "iniciar" la obstrucción al adherirse en las paredes debido a una biopelícula específica producida por la especificidad de las cepas usadas en la etapa de fermentación. Entonces, cuanto más avance el procedimiento, más proteínas se acumularán en los discos.

20 Cuando se produce este problema la obstrucción, el contenido total de proteínas en la fase líquida o el suero de leche se incrementa, mientras que el contenido de NT en el producto lácteo fermentado tamizado disminuye drásticamente (véase, por ejemplo, la figura 2). Además del problema de la obstrucción, es entonces difícil o imposible alcanzar el contenido de NT en el producto lácteo fermentado tamizado final, sin importar el flujo de entrada que se ajuste.

25 Sin que se desee verse limitado por teoría alguna, los inventores son de la opinión de que este problema de obstrucción podría deberse a la producción de exopolisacáridos (EPS) por las bacterias de ácido láctico que podrían llevar a la obtención de una estructura de gel que tiene una menor permeabilidad, un incremento de la unión del agua por los EPS, y la formación de una biopelícula que puede adherirse a las paredes interiores del dispositivo de separación.

30 De esta manera, los inventores han tratado de superar este problema añadiendo agentes de texturización o emulsionantes que podrían competir con los EPS en la unión al agua e incrementar la permeabilidad de la estructura de gel, liberando de esta manera más fácilmente esta agua durante la etapa de separación. Los inventores han descubierto de esta manera sorprendentemente que, entre los varios agentes de texturización o emulsionantes puestos a prueba, solo el almidón permite mejorar la etapa de separación (incremento de la cantidad de suero de leche liberado) y de esta manera, resolver el problema de la obstrucción del dispositivo de separación (véase los ejemplos 1-3).

#### Etapa opcional (d) - Alisado

40 Una etapa de alisado (e) puede llevarse a cabo también después de la etapa de separación (c).

Esta etapa de alisado puede llevarse a cabo por medio de un mezclador de rotor estator, tal como se define en el documento WO 2007/095969.

45 Esta etapa puede llevarse a cabo a una temperatura (temperatura de alisadura) de entre 30 y 45°C.

#### Etapa opcional (e) - Enfriamiento

50 Ventajosamente, el producto lácteo fermentado tamizado es un producto refrigerado, es decir, un producto que tiene una temperatura de almacenamiento de entre 1 y 10°C, en particular entre 4 y 8°C.

El procedimiento según la invención puede comprender de esta manera después de la etapa (c), y en particular después de la etapa (d) cuando se realiza una etapa de alisado, una etapa adicional (e) de enfriamiento del producto lácteo fermentado tamizado hasta su temperatura de almacenamiento.

#### Etapa opcional (f) - Adición de aditivos de alimentos después de la etapa de separación

60 Podría preverse añadir al producto lácteo fermentado tamizado, después de la etapa de separación (c), y en particular después de la etapa (d) cuando se realiza una etapa de alisadura, y en particular después de la etapa (e) cuando se realiza una etapa de enfriamiento, aditivos de alimentos adicionales, tales como un material de crema y/o una preparación de fruta, si es necesario.

El material de crema puede ser crema o una mezcla de crema y leche. Puede tener un contenido de grasa de 20 a 50% en peso, en particular de 23 a 40% en peso.

65 La preparación de fruta puede seleccionarse de entre frutas, trozos de fruta, puré de fruta, compota de fruta, salsa de fruta, coulis de fruta, mermelada de fruta, jalea de fruta, jugo de fruta, y mezclas de los mismos, opcionalmente

en una forma concentrada o seca, opcionalmente presente en una matriz.

Por ejemplo, la fruta o las frutas de la preparación a base de fruta pueden seleccionarse de fresa, frambuesa, mora, arándano, cereza, albaricocoque, melocotón, pera, manzana, ciruela, piña, mango, plátano, papaya, fruta de la pasión, toronja, naranja, limón, kiwi, coco, vainilla, y mezclas de los mismos.

La presente invención se refiere también a la utilización de almidón para evitar la obstrucción del dispositivo de separación usado en la preparación de un producto lácteo fermentado tamizado.

El producto lácteo fermentado tamizado puede ser tal como se definió previamente. En particular, el producto lácteo fermentado tamizado tendrá un contenido total de proteínas comprendido entre 6 y 16%, en particular entre 7 y 12%, tal como entre 8 y 10%. El producto lácteo fermentado tamizado puede ser más particularmente un producto refrigerado, es decir, un producto que tiene una temperatura de almacenamiento de entre 1 y 10°C, en particular entre 4 y 8°C.

Este producto lácteo fermentado tamizado se prepara a partir de un producto lácteo fermentado mediante una etapa de separación, usando un dispositivo de separación. El dispositivo de separación es ventajosamente un separador centrífugo. La etapa de separación puede realizarse en particular, tal como se definió anteriormente para la etapa (c). La etapa de separación puede ir seguida de una etapa de enfriamiento del producto lácteo fermentado tamizado a su temperatura de almacenamiento.

El producto lácteo fermentado usado para preparar el producto lácteo fermentado tamizado tendrá ventajosamente un contenido total de proteínas comprendido entre 2.8% y 4.6%, en particular entre 3.1 y 4.0%, tal como entre 3.2 y 3.6%. El producto lácteo fermentado contiene dicho almidón, ventajosamente en una cantidad de 0.05 a 1.0% en peso, en particular de 0.1 a 0.5% en peso, preferentemente de 0.2 a 0.4% en peso, sobre la base de la cantidad total del producto lácteo fermentado. El producto lácteo fermentado puede prepararse a partir de un producto lácteo que contiene dicho almidón, en particular tal como se definió en la etapa (a) anterior. La preparación del producto lácteo fermentado a partir del producto lácteo comprende por lo menos una etapa de fermentación usando en particular las bacterias de ácido láctico definidas previamente. Esta etapa de fermentación va precedida ventajosamente por una etapa de tratamiento térmico. La etapa de fermentación y la etapa de tratamiento térmico pueden realizarse ventajosamente, respectivamente, de acuerdo con las etapas (b) y (c) previamente definidas.

El almidón presente en el producto lácteo puede ser de varios orígenes. Puede ser almidón de patata, almidón de tapioca, almidón de trigo, almidón de maíz, almidón de arroz, almidón de avena, almidón de cebada, almidón de centeno, almidón de mandioca, almidón de sorgo, o una mezcla de los mismos, en particular almidón de maíz, almidón de tapioca, o una mezcla de los mismos. Puede ser "ceroso" (conteniendo una alta cantidad de amilopectina) o no. Puede ser almidón granular o molecular, en particular granular. Puede estar en una forma nativa (o refinada) o modificada.

Preferentemente, el almidón usado en el producto lácteo será almidón de maíz ceroso o almidón de tapioca, en particular en una forma granular y en particular refinado o modificado. El almidón usado en el producto lácteo según la invención puede seleccionarse entre la siguiente lista o referencias equivalentes fabricadas por otros proveedores:

Referencia comercial	Proveedor	Origen	Tipo
Novation Endura™ 100	Ingredion	Maíz ceroso	Refinado
N-Dulge™ C1	Ingredion	Tapioca	Modificado
N-Dulge™ C2	Ingredion	Maíz ceroso	Modificado
Thermtex®	Ingredion	Maíz ceroso	Modificado

Más detalles o ventajas de la invención podrían aparecer en los siguientes ejemplos no limitativos ilustrados por las siguientes figuras.

**Figuras:**

La figura 1 presenta fotografías de la obstrucción de los discos ocurrida en un procedimiento de fabricación de un producto lácteo fermentado tamizado sin almidón.

La figura 2 representa las gráficas del contenido total de proteínas en el producto lácteo fermentado tamizado (masa tamizada) obtenido y el suero de leche separado en función del tiempo, así como el flujo de entrada en el dispositivo separador en función del tiempo, durante 6 horas y 30 minutos de producción con un dispositivo separador centrífugo a escala industrial.

La figura 3 representa fotografías de los dos productos lácteos fermentados tamizados, con o sin almidón, obtenidos en el ejemplo 2.

La figura 4 representa la evolución de la viscosidad de los dos productos lácteos fermentados tamizados, con o sin almidón, obtenidos en el ejemplo 2, durante la vida útil en depósito.

5 La figura 5 representa la evolución del pH y la acidez de Dornic de los dos productos lácteos fermentados tamizados, con o sin almidón, obtenidos en el ejemplo 2, durante la vida útil en depósito.

La figura 6 representa el por ciento de liberación de suero de leche de los productos lácteos fermentados del ejemplo 3 (con varios agentes de texturización) en comparación con el producto de referencia.

10 La figura 7 representa el por ciento de liberación de suero de leche de los productos lácteos fermentados del ejemplo 4 (con varios almidones) en comparación con el producto de referencia.

15 La figura 8 representa el por ciento de liberación de suero de leche de los productos lácteos fermentados del ejemplo 5 (con varias dosificaciones de almidón) en comparación con el producto de referencia.

La figura 9 representa el contenido total de proteínas en los productos lácteos fermentados tamizados obtenidos en el ejemplo 5 (con varias dosificaciones de almidón).

## 20 Ejemplos

### 1. Evolución del contenido total de proteínas en la salida del dispositivo separador durante la separación antes y después de que aparezca la obstrucción del disco

25 Un producto lácteo fermentado tamizado se preparó fermentando una mezcla láctea desnatada tratada térmicamente (preparada de leche desnatada y leche desnatada en polvo en proporciones con el fin de obtener un contenido total de proteínas de aproximadamente 3.5%) con un cultivo de bacterias de ácido láctico que consiste en una mezcla de *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* subespecie *lactis* y *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*.

30 El tratamiento térmico se realizó de acuerdo con las siguientes etapas:

- una primera etapa de pretratamiento con calor para alcanzar una temperatura de aproximadamente 65°C, seguida de
- 35 - una etapa de homogeneización a una presión de aproximadamente 50 bar (2 etapas), seguida de
- una segunda etapa de tratamiento térmico a una temperatura de aproximadamente 92°C por aproximadamente 5 minutos. La mezcla láctea tratada térmicamente se fermentó a 37°C y entró en acidificación láctica hasta alcanzar un pH diana de 4.60.

40 El producto lácteo fermentado se volvió a calentar entonces a una temperatura de separación apropiada, alrededor de 41°C, y entonces se separó usando un dispositivo de separación centrífugo de 12 boquillas para producir alrededor de 1/3 de un producto lácteo fermentado tamizado que alcanza un contenido total de proteínas de aproximadamente 10% y 2/3 de suero de leche.

45 Después de algunas horas de producción, el contenido total de proteínas en el producto fermentado tamizado en la salida del dispositivo disminuye repentinamente (por debajo de 9.3% del contenido total de proteínas), mientras que el contenido total de proteínas recuperado en el suero de leche se incrementa de otra manera (por encima de 0.50%), sin que se observe fluctuación alguna en los flujos ni del suero de leche ni en la salida de la masa fermentada tamizada (véase la figura 2), debido a una obstrucción del disco del dispositivo de separación centrífuga (véase la figura 1).

50 Cuando aparece este efecto, se observa una degradación de los principales parámetros de rendimiento de la separación: la tasa de recuperación de proteínas disminuye significativamente (2% contra (vs.) la fase de arranque de la producción y cada vez peor cuando se sigue adelante con la producción) y el rendimiento estuvo incrementándose de la misma manera.

### 2. Impacto de la adición de almidón vs. la referencia

60 Dos productos lácteos fermentados tamizados se prepararon como en el ejemplo 1 usando un dispositivo de separación centrífuga de 6 boquillas (separador de boquillas KDB 16 - GEA Westfalia). El primer producto lácteo fermentado tamizado corresponde al del ejemplo 1 antes de que aparezca el problema de la obstrucción. El segundo producto lácteo fermentado corresponde al del ejemplo 1, salvo que el almidón (Novation Endura™ 0100 de Ingredion a dosificación de 0.5% en peso) se añadió a la mezcla láctea desnatada antes de la fermentación.

65

Los resultados analíticos y del procedimiento observados para los dos productos lácteos (con o sin almidón) después de una etapa de separación, se dan en el cuadro siguiente:

Parámetro	Unidad	Sin almidón	Con almidón	Mejora (con/sin)
PRR	% de proteína recuperada en el producto final	95.7	97	1.3
Flujo de alimentación del separador	Kg/h	3882	3690	-192
Rendimiento de flujo	Kg de mezcla láctea/kg de producto final	3.128	2.942	-0.186
Proteína perdida en el suero de leche	Kg de proteínas en el suero de leche/kg de producto final	0.33	0.3	-0.03

5 Se observaron de esta manera las siguientes respuestas durante el procedimiento:

- a) El contenido total de proteínas medido en el suero de leche de la mezcla fermentada que contiene almidón fue menor que el medido en la mezcla fermentada sin almidón. Esto significa que las pérdidas de proteína en el suero de leche fueron menores.
- b) El flujo de entrada para alimentar el dispositivo separador fue menor cuando se separa la mezcla con almidón que el flujo de alimentación necesario con la mezcla sin almidón, para la misma cantidad del total de proteínas diana a la salida del separador centrífugo.
- c) La tasa de recuperación de proteínas (PRR) máxima medida fue mayor en el producto lácteo fermentado tamizado con almidón.
- d) El consumo de leche por kg de producto acabado fue menor al separar el producto lácteo fermentado con almidón para el mismo total de proteínas diana en la salida del separador centrífugo.

20 Se observaron los siguientes análisis sensitivos, físicos y químicos en los productos lácteos fermentados tamizados:

- a) No se observaron diferencias visuales significativas entre los dos productos (véase la figura 3).
- b) La viscosidad de los dos productos se midió con un Rheomat RM 200 a una velocidad de esfuerzo cortante de 64 s<sup>-1</sup> y a 10 °C a 24 horas después de la producción (D+1) hasta D+50 (véase la figura 4). El producto que contiene almidón es significativamente más espeso que el producto sin almidón; ventajosamente la textura del producto que contiene almidón evoluciona mucho menos que la del producto sin almidón (producto que causa el problema de obstrucción), haciéndolo más estable durante la vida útil en depósito.
- c) El pH de los dos productos se midió a 10°C con el equipo de laboratorio clásico, y la acidez de Dornic se midió a 10°C mediante la adición de NaOH 0.1 N hasta pH 8.35 (véase la figura 5). No se observó impacto significativo alguno de la adición de almidón sobre el pH o la acidez de Dornic.

35 3. (%) de suero de leche liberado por el coágulo cuando se introducen diferentes agentes de texturización en la fórmula

40 Cinco productos lácteos fermentados diferentes se prepararon tal como se detalla en el ejemplo 1 a partir de las siguientes mezclas lácteas:

- a) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 (producto de referencia);
- b) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con un emulsionante (Grindsted® Lactem PQ22 de Danisco) a una dosificación de 0.68% en peso;
- c) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con una pectina (Grindsted® Pectin SY640 de Danisco) a una dosificación de 0.09% en peso;
- d) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con un almidón (Novation Endura™ 0100 de Ingredion) a una dosificación de 0.5% en peso;
- e) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con una goma (Fibergum™ B de CNI) a una dosificación de 0.3% en peso.

Los productos lácteos fermentados se calentaron hasta la temperatura de separación apropiada, alrededor de 41°C, y a continuación, se separaron con una centrifuga de laboratorio: 4 muestras de 40 g de cada producto lácteo fermentado, a 4000 rpm durante 4 minutos. Entonces, el suero de leche separado se ponderó con un dispositivo de ponderación de precisión. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 6 como un porcentaje de liberación de suero de leche en comparación con el producto de referencia.

Sólo el coágulo d) que contiene almidón en la fórmula es capaz de liberar más suero de leche que la referencia, lo que significa que la etapa de separación se mejora. No se observa impacto significativo alguno por la utilización de goma, mientras que la utilización de emulsionante o pectina tiene un impacto negativo sobre la capacidad de liberación de agua del coágulo.

4. (%) de suero de leche liberado por el coágulo cuando se introducen diferentes tipos de almidones en la fórmula

Cinco productos lácteos fermentados diferentes se prepararon como se detalla en el ejemplo 1 a partir de las siguientes mezclas lácteas:

- a) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 (producto de referencia);
- b) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con un almidón de tapioca modificado (N-Dulge C1 de Ingredion) a una dosificación de 0.8% en peso;
- c) la lechería desnatada con un almidón de maíz ceroso modificado (N-Dulge® C2 de Ingredion) a una dosificación de 0.8% en peso;
- d) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con una dextrina de almidón de tapioca (Crystal TEX™ 626 de Ingredion) a una dosificación de 1.25%; y
- e) la mezcla láctea desnatada del ejemplo 1 con un almidón de maíz ceroso refinado (Endura 0100 de Ingredion) a una dosificación de 0.5%.

Los productos lácteos fermentados se calentaron hasta la temperatura de separación apropiada, alrededor de 41°C, y a continuación, se separaron con una centrifuga de laboratorio: 4 muestras de 40 g de cada coágulo, a 4000 rpm durante 4 minutos. Entonces, el suero de leche separado se ponderó con un dispositivo de ponderación de precisión. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 7 como un porcentaje de la liberación de suero de leche en comparación con el producto de referencia.

La adición de varios almidones al producto lácteo mejoró la cantidad de suero de leche liberado después de la separación centrífuga, pero no es el caso de la adición de la dextrina. Se observó un incremento especial de suero de leche liberado con la receta e), usando el almidón de tipo maíz ceroso no modificado.

5. (%) de suero de leche liberado por el coágulo cuando se introducen diferentes dosis de almidón en la fórmula

Cinco productos lácteos fermentados diferentes se prepararon tal como se detalla en el ejemplo 1 a partir de cinco mezclas lácteas diferentes que contienen 5 dosificaciones diferentes (0% en peso, 0.13% en peso, 0.25% en peso, 0.38% en peso o 0.50% en peso) de almidón de maíz ceroso refinado (Novation Endura™ 0100 de Ingredion).

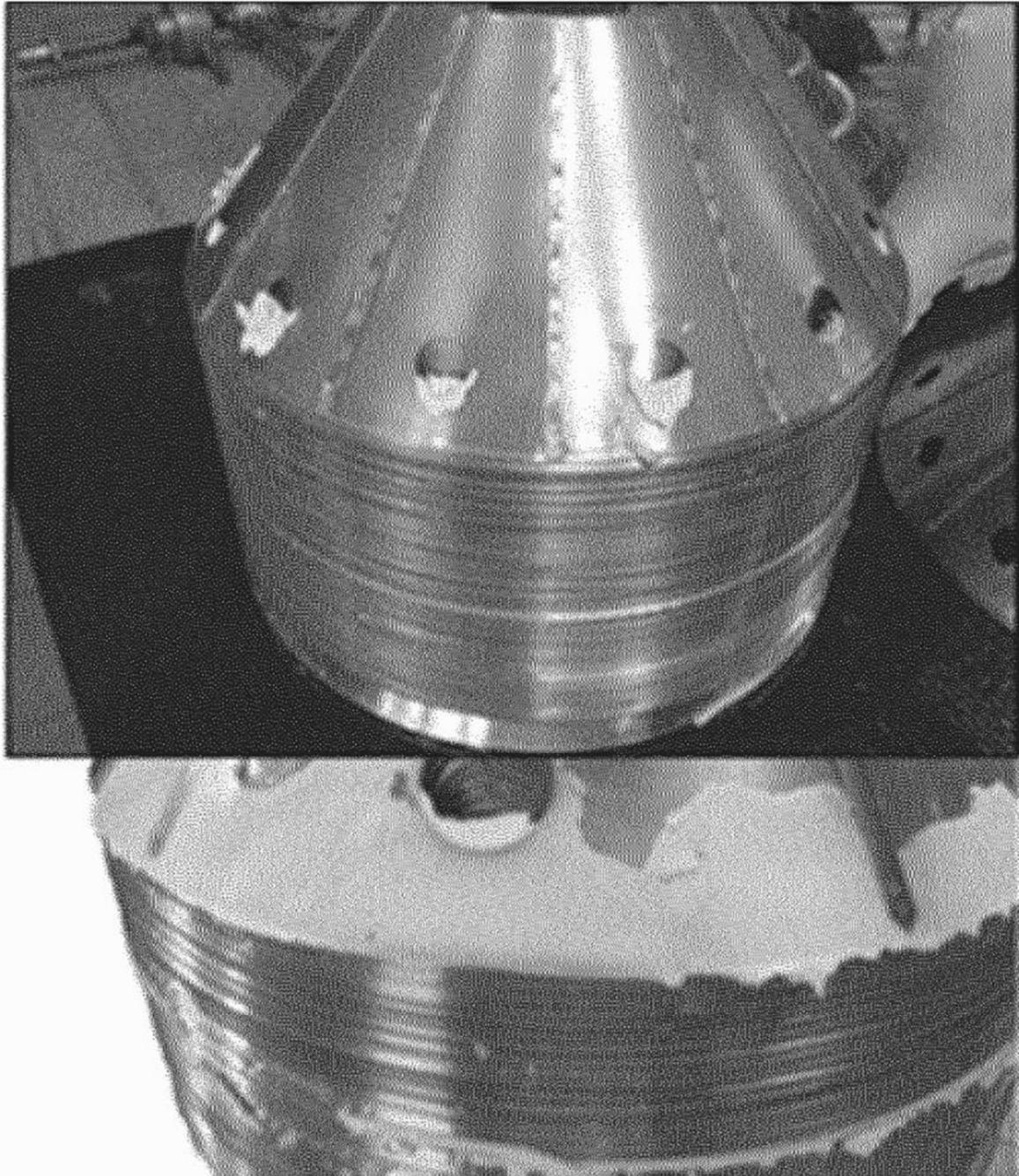
Los productos lácteos fermentados se calentaron hasta la temperatura de separación apropiada, alrededor de 41°C, y a continuación, se separaron con una centrifuga de laboratorio: 4 muestras de 40 g de cada coágulo, a 4000 rpm durante 4 minutos. Entonces, el suero de leche separado se ponderó con un dispositivo de ponderación de precisión. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 8 como un porcentaje de la liberación de suero de leche en comparación con el producto de referencia (que comprende 0% en peso de almidón). El contenido total de proteínas del producto lácteo fermentado tamizado obtenido se presenta también en la figura 9.

Estos resultados muestran que la etapa de separación se mejora en presencia de almidón, cualquiera que sea la dosificación de almidón usada. Sin embargo, el impacto de la dosificación de almidón sobre la capacidad de liberación de suero de leche no es lineal; para alcanzar una cantidad máxima de la capacidad de liberación de agua, existe una dosificación óptima de almidón. Por debajo o por encima de esta dosificación, la cantidad de suero de leche liberado es menor. De la misma manera, el contenido total de proteínas alcanzado en la masa separada se incrementó hasta esta dosificación óptima de almidón; por encima de la misma, la concentración total de proteínas disminuye.

Sin que se desee verse limitado por alguna teoría, los inventores son de la opinión de que cuando se añaden cantidades demasiado altas de almidón, la viscosidad del coágulo se incrementa, haciendo que la separación del suero de leche por la fuerza centrífuga sea más difícil que con una dosificación optimizada. Ventajosamente, una dosis optimizada de almidón producirá una mejora en la capacidad de separación del coágulo lácteo fermentado, sin que se afecten demasiado la viscosidad y el perfil sensitivo correspondiente, de esta manera, aproximándose más a la referencia (sin almidón alguno).

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fabricar un producto lácteo fermentado tamizado, que comprende las siguientes etapas sucesivas:
- 5 (a) proporcionar un producto lácteo que contiene almidón,
- (b) fermentar el producto lácteo después de añadir bacterias de ácido láctico para obtener un producto lácteo fermentado, y
- 10 (c) separar un suero de leche líquido del producto lácteo fermentado por centrifugación para obtener un producto lácteo fermentado tamizado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el producto lácteo proporcionado en la etapa (a) presenta un contenido total de proteínas comprendido entre 2.8 y 4.6%, en particular entre 3.1 y 4.0%, tal como entre 3.2 y 3.6%.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el producto lácteo fermentado tamizado obtenido presenta un contenido total de proteínas comprendido entre 6 y 16%, en particular entre 7 y 12%, tal como entre 8 y 10%.
- 20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el almidón es almidón de patata, almidón de tapioca, almidón de trigo, almidón de maíz, almidón de arroz, almidón de avena, almidón de cebada, almidón de centeno, almidón de mandioca, almidón de sorgo, o una mezcla de los mismos.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el almidón es un almidón granular o molecular.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el almidón está en una forma nativa o modificada.
- 30 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el almidón es almidón de maíz ceroso o almidón de tapioca, en particular en una forma granular.
- 35 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el producto lácteo contiene entre 0.05 y 1.0% en peso, en particular entre 0.1 y 0.5% en peso, preferentemente entre 0.25 y 0.40% en peso de almidón sobre la base de la cantidad total del producto lácteo.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la etapa de fermentación (b) se lleva a cabo a una temperatura mantenida entre 25°C y 44°C, en particular entre 30 y 40°C, durante de 3 a 25 horas, preferentemente de 5 a 15 horas.
- 40 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las bacterias de ácido láctico utilizadas en la etapa (c) son seleccionadas de entre *Lactobacillus bulgaricus* y especialmente *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bifidus*, *Lactococcus lactis* y especialmente *Lactococcus lactis* subespecie *lactis* y *Lactococcus lactis* subespecie *cremoris*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium animalis* y especialmente *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus raffinolactis*, *Streptococcus cremoris*, y combinaciones de las mismas.
- 50 11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que las bacterias de ácido láctico utilizadas en la etapa (c) son seleccionadas de entre *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium animalis* subespecie *lactis*, y combinaciones de las mismas.
- 55 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que una lactasa es añadida al producto lácteo junto con o antes de las bacterias de ácido láctico.
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende, después de la etapa (c), una etapa adicional (e) de enfriamiento del producto lácteo fermentado tamizado a una temperatura comprendida entre 1 y 10°C, en particular entre 4 y 8°C.
- 60 14. Utilización de almidón para evitar la obstrucción del dispositivo de separación utilizado en la preparación de un producto lácteo fermentado tamizado.



**FIG. 1**

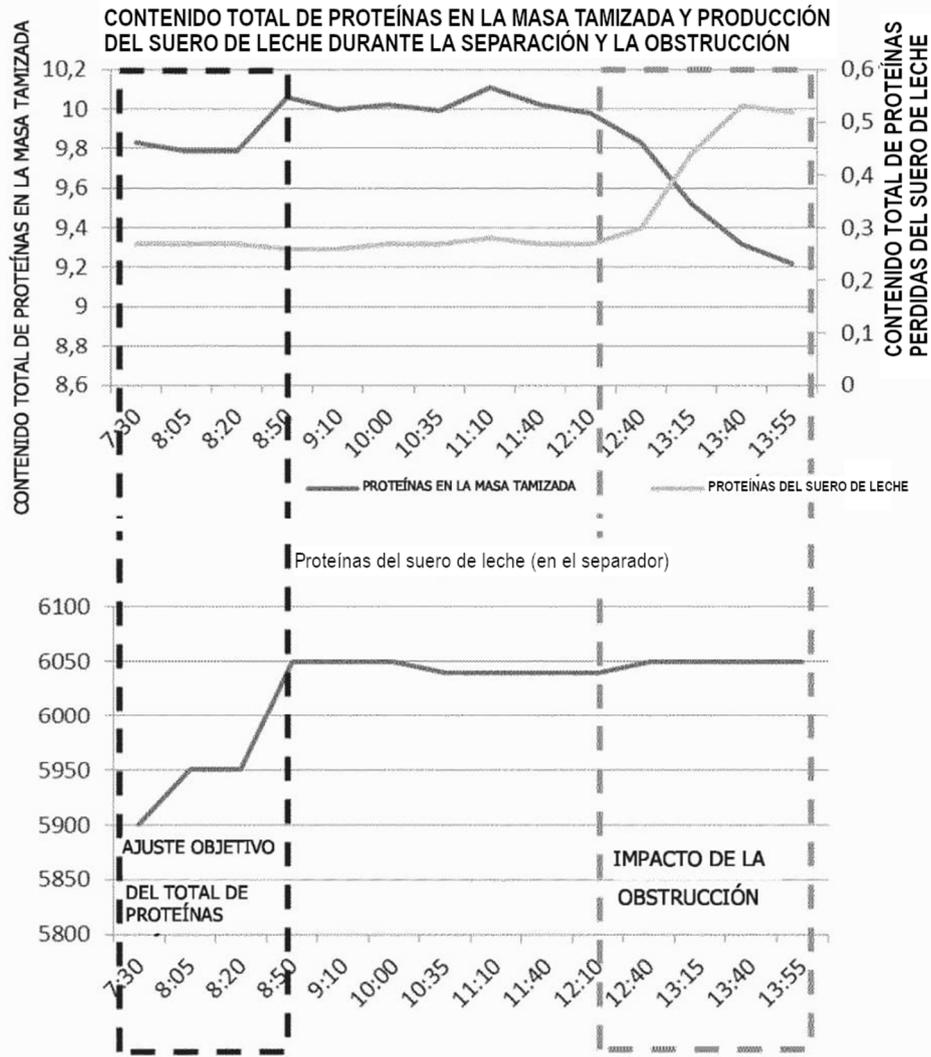


FIG. 2



FIG. 3

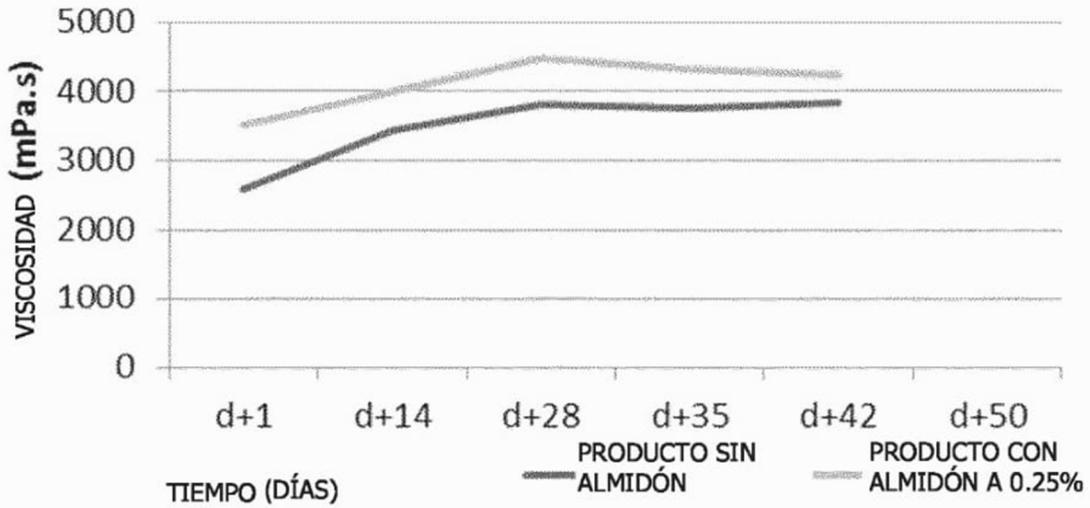


FIG. 4

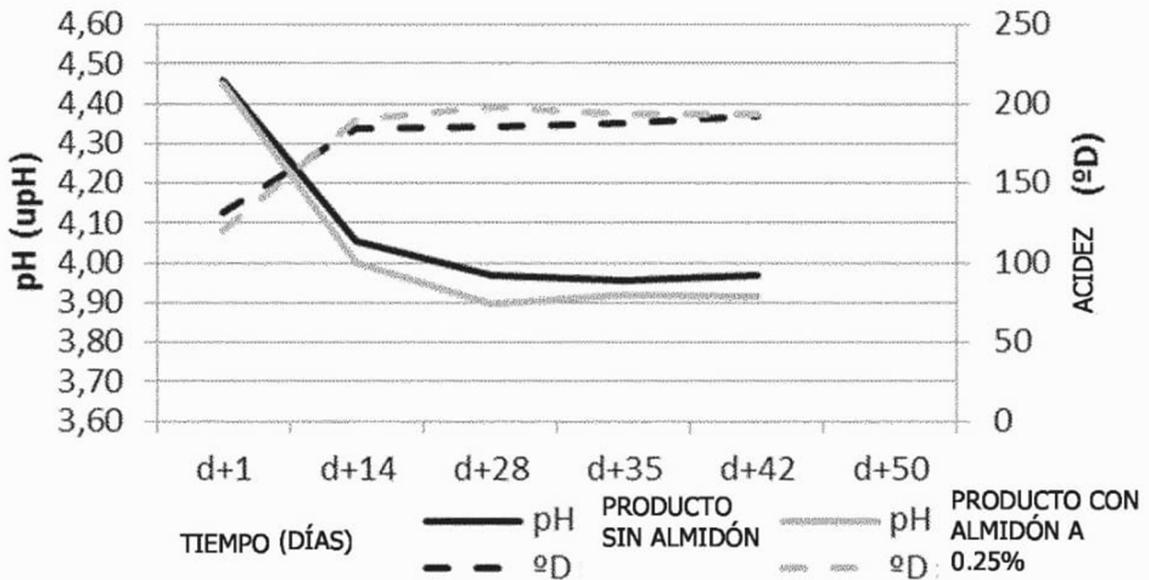


FIG. 5

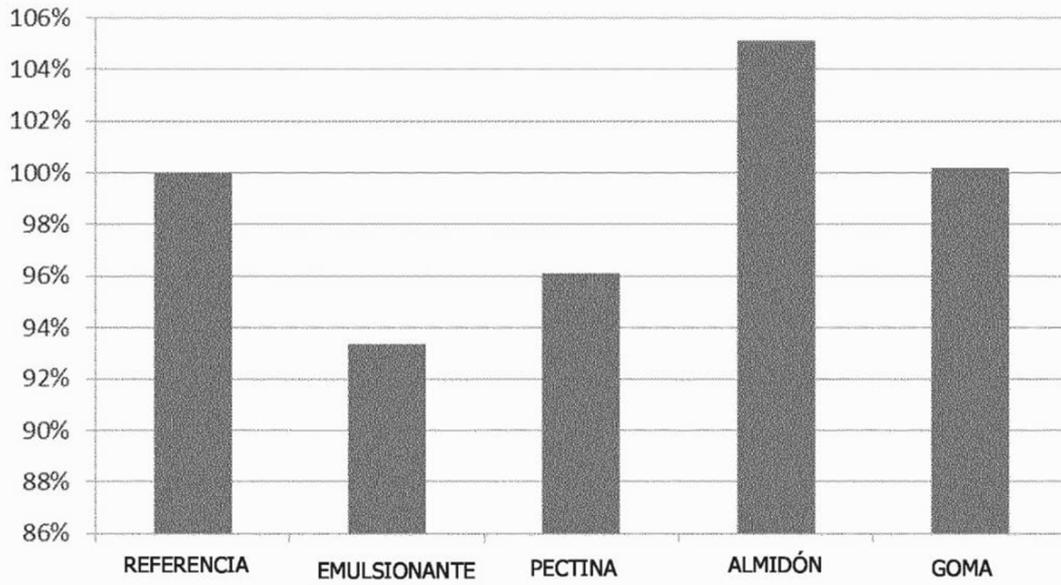


FIG. 6

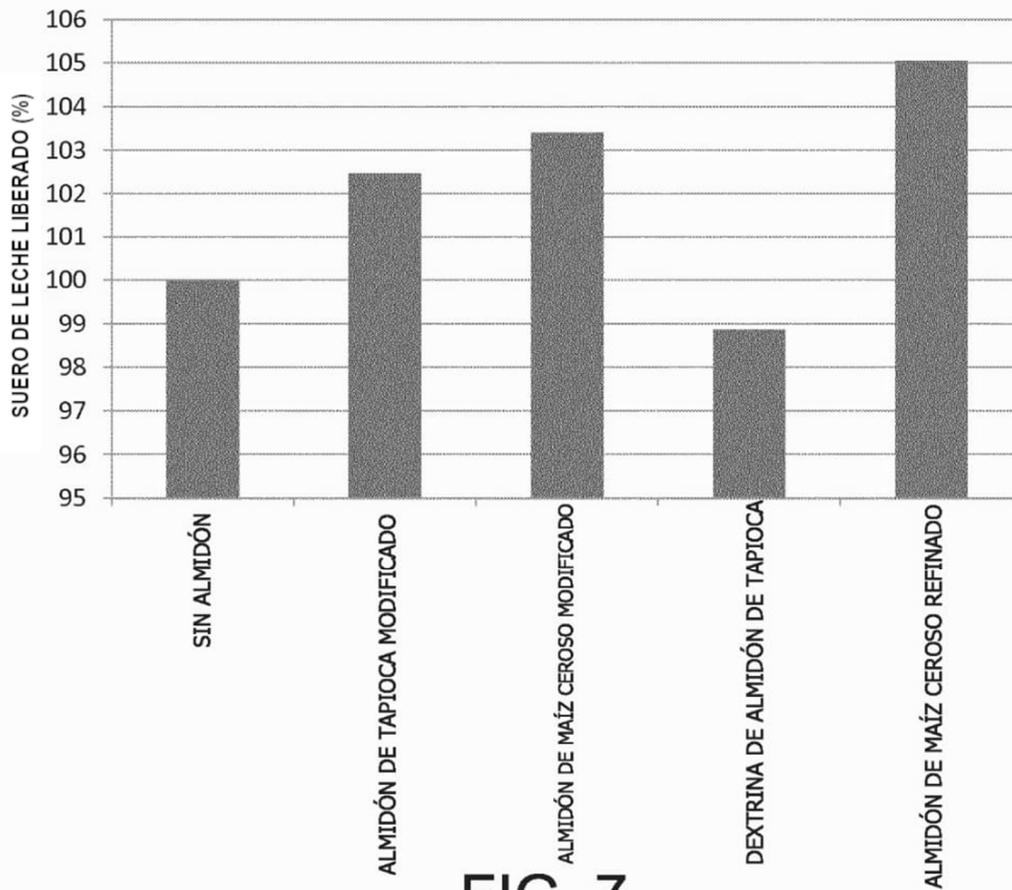
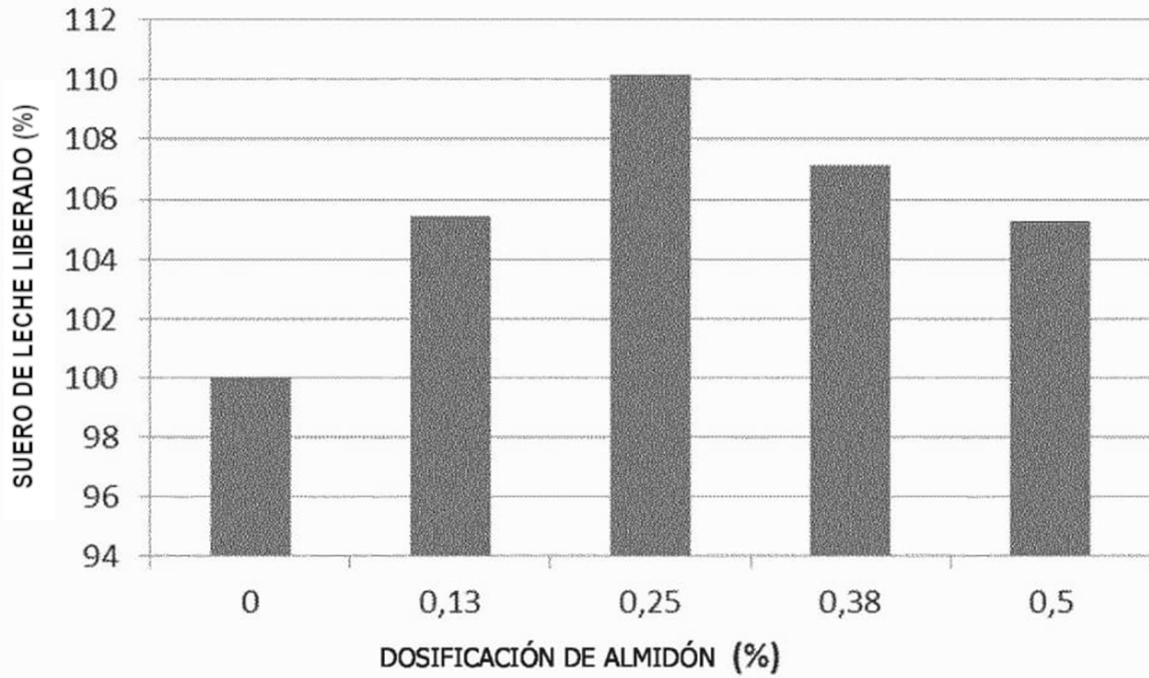
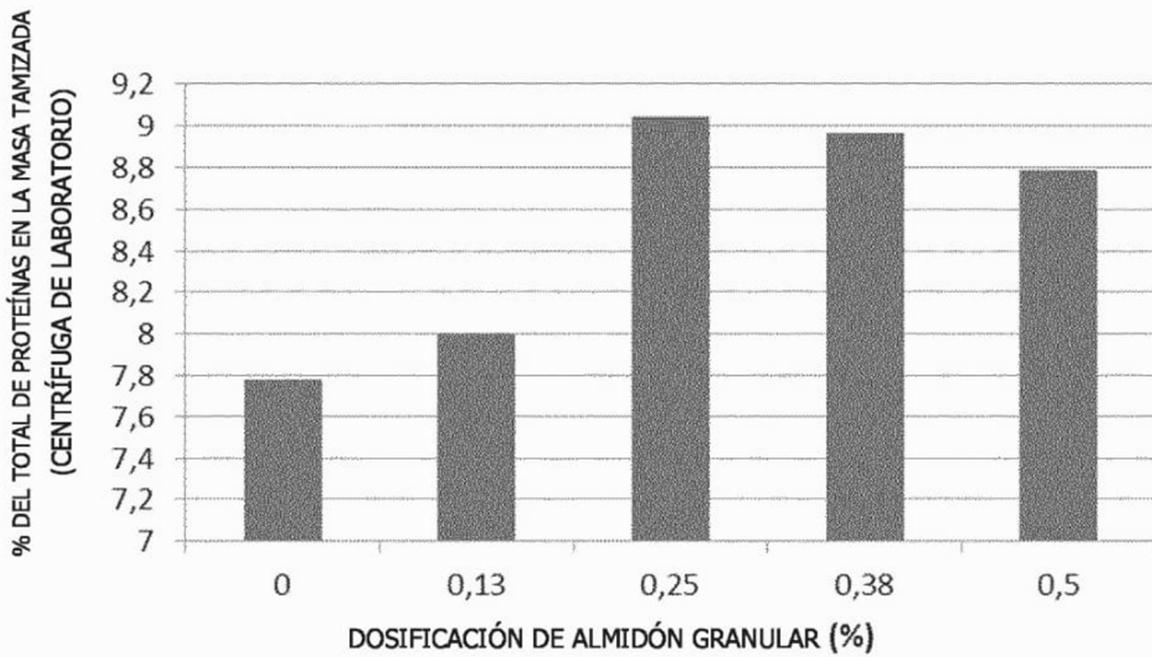


FIG. 7



**FIG. 8**



**FIG. 9**