

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 850**

51 Int. Cl.:

A23C 9/13 (2006.01)

A23C 9/137 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2012 PCT/IB2012/000839**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13153414**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2012 E 12720957 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2836077**

54 Título: **Nuevo producto lácteo fermentado que comprende microcápsulas y procedimiento para preparar el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2018

73 Titular/es:

COMPAGNIE GERVAIS DANONE (50.0%)
17, Boulevard Haussmann
75009 Paris, FR y
DANONE, S.A. (50.0%)

72 Inventor/es:

COLIN, CYRIL;
GASSET-PINON, CAROLINA y
RODRIGUEZ, ERIC

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 662 850 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

Nuevo producto lácteo fermentado que comprende microcápsulas y procedimiento para preparar el mismo

5 La presente invención se refiere al campo de los productos lácteos fermentados y a su procedimiento de preparación. En particular, la presente invención se refiere a un producto lácteo fermentado que comprende microcápsulas de principio activo oxidable.

10 Algunos productos tales como los productos lácteos fermentados son bien conocidos. Típicamente comprenden leche o componentes de la leche (entre ellos el agua), fermentados por las bacterias del ácido láctico. Dichos productos se encuentran disponibles en diversas formas, entre ellas los "yogures" y los "productos lácteos fermentados". Los productos lácteos fermentados de tipo yogur se obtienen mediante fermentación de la leche con una combinación de cepas de las bacterias lácticas *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*.
 15 Estos productos se encuentran disponibles con diversos perfiles nutricionales dependiendo típicamente de la cantidad de grasas, proteínas y carbohidratos, y azúcares añadidos, en la composición. La presencia de bacterias del ácido láctico y la fermentación típicamente permiten que las proteínas de la leche o componentes de la leche coagulen y, de esta manera, proporcionen textura. A continuación puede ajustarse la viscosidad mediante agitación. Además, es bien conocido que las bacterias del ácido láctico presentan efectos beneficiosos en la salud. Se ha demostrado que algunas bacterias lácticas, en particular los lactobacilos y las bifidobacterias,
 20 mejoran la inmunidad frente a los agentes infecciosos (Paubert-Braquet *et al.*, Int. J. Immunother. 11:153-161, 1995).

25 Es conocida en el mercado la existencia de productos lácteos o derivados lácteos que se complementan con la adición de sustancias externas. En particular en el campo de los lácteos, existen productos derivados de la leche fermentada, tales como yogures, que se complementan con la adición de una amplia diversidad de alimentos seleccionados de entre minerales, vitaminas, frutas y otros. Por lo tanto, el consumidor podrá encontrar productos (bebidas, productos lácteos) que contienen vitamina C añadida y todavía es común ver etiquetas nutricionales en envases de alimentos y bebidas que declaran proporcionar entre 10% y 100% o más por porción de la ración diaria de vitamina C (60 mg). Desafortunadamente, la mayoría si no la totalidad de estos alimentos al final del periodo de almacenamiento no contiene la cantidad de vitamina C indicada anteriormente. Estos productos no garantizan al consumidor las necesidades diarias mínimas de vitamina C durante la totalidad del almacenamiento del producto y en particular al finalizar el periodo de almacenamiento del producto (por lo menos 35 días).

35 La vitamina C (ácido ascórbico) es una vitamina soluble en agua que debe proporcionarse en la dieta humana porque el cuerpo no la sintetiza. La vitamina C, el ácido L-ascórbico o el L-ascorbato es un nutriente esencial para el ser humano y para otras especies animales determinadas. Resulta necesaria fisiológicamente para la síntesis de muchos tejidos esenciales, así como de biomoléculas, entre ellas neurotransmisores y moléculas de transporte de lípidos, y para el catabolismo de una parte del colesterol corporal. La vitamina C además es un
 40 antioxidante eficaz *in vivo* para la producción de muchas proteínas, grasas, carbohidratos y ácidos nucleicos frente al oxígeno reactivo y especies de radicales libres dañinos. Por todos estos motivos, resulta importante disponer de productos que puedan proporcionar una ingesta diaria de vitamina C. Además de sus beneficios como valor nutricional en los productos alimentarios, el ácido ascórbico también se utiliza ampliamente en la industria alimentaria por sus muchas aportaciones funcionales a la calidad del producto. Al actuar como un
 45 antioxidante, el ácido ascórbico puede mejorar el color y la palatabilidad de muchos tipos de producto alimentario. Mediante la eliminación del oxígeno de su medio, el ácido ascórbico en su forma reducida se convierte en la forma oxidada: el ácido deshidroascórbico. Esta acción oxidante reduce el oxígeno disponible en su medio inmediato, convirtiendo al ácido ascórbico en un antioxidante eficaz.

50 En el caso de que se añada vitamina C al producto alimentario, resulta importante la estabilidad de la misma durante la totalidad del periodo de almacenamiento del producto. Durante la conservación, en particular durante el almacenamiento y el transporte del producto con vitamina C, se produce una fuerte pérdida de vitamina C. El oxígeno es el ingrediente más destructor de entre los que provocan la degradación de la vitamina C. La publicación de Gliguem *et al.* (J. Dairy Sci. 88:891-899, 2005) describe los factores de procesamiento y
 55 almacenamiento que afectan a la estabilidad de la vitamina C y a sus niveles persistentes en la leche. Entre ellos se incluyen el procedimiento de esterilización, el grado de penetración del oxígeno y la luz en el envase y la duración del almacenamiento. En conclusión, sólo un envase que comprenda una barrera al oxígeno y la luz será compatible con la fortificación de la leche con vitamina C. Además, resulta necesario un tiempo corto de almacenamiento o una temperatura baja de almacenamiento para retrasar la degradación de la vitamina C.
 60 Existe una necesidad de un producto lácteo que presente una tasa de pérdida de la vitamina C baja durante un periodo de almacenamiento largo (por lo menos 35 días) con independencia del envase utilizado.

65 El problema de la oxidación de la vitamina C durante el almacenamiento podría resolverse mediante la adición de una concentración compensadora antes del procedimiento de manera que el nivel recomendado todavía se encuentre presente al final del periodo de almacenamiento. Sin embargo, la degradación de cantidades elevadas

de vitamina C en la leche podría presentar algunos efectos perjudiciales sobre otros aspectos de la calidad nutricional (Birlouez-Aragón *et al.*, 2004).

5 Hasta ahora, se ha informado de varios intentos para frenar la degradación del ácido ascórbico. Por ejemplo, reducir la disponibilidad del oxígeno, reducir el pH de la composición o añadir secuestradores del oxígeno. También se han investigado parcialmente varias reacciones que podrían ayudar a estabilizar la vitamina C, entre ellas las emulsiones de fase mixta y los antioxidantes fenólicos sacrificiales.

10 El documento US2011/0217410 describe alimentos y bebidas con vitamina C de manera que la vitamina C disuelta en una solución o suspensión acuosa resulta protegida frente a la degradación por oxidación. Lo anterior implica la inclusión conjunta de una vitamina C soluble en agua disuelta y un compuesto químico insoluble en agua derivado de la vitamina C en el medio acuoso. El derivado químico insoluble en agua de la vitamina C es el palmitato de ascorbilo, en particular la forma microparticulada del palmitato de ascorbilo. Dicho documento demuestra que la vitamina C puede estabilizarse frente a la oxidación en un medio acuoso mediante la adición de palmitato de ascorbilo microparticulado insoluble en agua, donde el palmitato de ascorbilo microparticulado se mantiene en un estado sustancialmente no disuelto en forma de una suspensión en el producto. El producto no describe micropartículas de vitamina C sino partículas de palmitato de ascorbilo. Además, dicho documento no describe una composición de leche, en particular una composición de leche fermentada con por lo menos una cepa de *Lactobacillus casei* y una cepa de *Streptococcus thermophilus*.

20 El documento KR20040048749 da a conocer leche fortificada con hierro que contiene vitamina C microencapsulada en monoestearato de poliglicerilo, que evita la oxidación del hierro.

25 Los documentos WO9734496 y WO9948386 describen productos de yogur o similares al yogur enriquecidos con vitamina C encapsulada. En estos documentos se utilizan otros agentes de encapsulado diferentes de los de la presente invención.

30 Existe una necesidad de proporcionar un producto lácteo fermentado que proporcione la ración diaria recomendada (RDR) de vitamina C al final del periodo de almacenamiento, en particular a los 35 días. Además, existe una necesidad de un producto lácteo fermentado en el que se mantenga la cantidad de bacterias lácticas viables hasta el final del periodo de almacenamiento. Típicamente, los probióticos son bacterias vivas o fracciones activas de las mismas que proporcionan beneficio de salud al huésped al consumirlas. Los inventores han encontrado inesperadamente que el recuento de *Streptococcus thermophilus* se reduce en contacto con la vitamina C. Sin embargo, es bien conocido de la técnica que el ácido ascórbico tiende a mejorar la viabilidad de las bacterias probióticas del yogur (Rajiv I. Dave *et al.*, Int. Dairy Journal 7:435-443, 1997).

40 Por lo tanto, resulta deseable proporcionar un producto lácteo fermentado que proporcione entre 15% y 100% de la RDR (ración dietética recomendada) de principio activo oxidable, en particular vitamina C, hasta el final del periodo de almacenamiento del producto, que presente buenas propiedades organolépticas (ausencia de sabores desagradables, sensación agradable en boca, ausencia de sensación granular en boca) y que contenga un nivel suficiente de bacterias lácticas viables.

45 La presente invención se refiere a por lo menos uno de los problemas o necesidades indicadas anteriormente con un producto lácteo fermentado que comprende microcápsulas de vitamina C como el principio activo oxidable y una composición de leche fermentada.

50 La presente invención se refiere en particular a un producto lácteo fermentado que comprende microcápsulas de vitamina C y una composición de leche fermentada en la que dicha composición de leche fermentada comprende por lo menos una cepa de *Streptococcus thermophilus*.

55 Las microcápsulas según la invención son microcápsulas de vitamina C que comprenden un núcleo y un recubrimiento, en las que dicho recubrimiento circunda el núcleo. El término "recubrimiento" utilizado en la presente invención se refiere a cualquier capa (o capa de recubrimiento) que rodea el núcleo tras la aplicación y secado de la composición de encapsulado. En la presente invención, el "núcleo" comprende o consiste en vitamina C.

60 El término "oxidable" en la presente invención se refiere a un agente que es capaz de oxidarse en contacto con oxígeno; en otras palabras, que es capaz de experimentar una reacción química con oxígeno. Los términos "activo", "agente" y "sustancia" pueden utilizarse intercambiamente.

Fuera del alcance de la invención reivindicada, el principio activo oxidable se selecciona de entre el grupo que comprende vitamina C, vitamina B5, vitamina B6, vitamina B8, vitamina B9, vitamina A, vitamina D3, vitamina K y vitamina E o una mezcla de ellas.

65 En la invención reivindicada, el principio activo oxidable es vitamina C, en particular vitamina C natural o vitamina C sintética. La expresión "vitamina C sintética" utilizada en la presente invención se refiere a sales de vitamina C.

La expresión "vitamina C natural" se refiere a preparaciones de fruta o vegetales que comprenden vitamina C o a una mezcla de preparaciones de frutas y vegetales que comprenden vitamina C, que opcionalmente se somete a secado.

- 5 En una forma de realización particular, la vitamina C son sales de ácido L-ascórbico, en particular L-ascorbato sódico, L-ascorbato cálcico y L-ascorbato de hierro.

En otra forma de realización, la vitamina C es un zumo de frutas que comprende vitamina C, en particular zumo de acerola, zumo de camu camu, zumo de escaramujo, zumo de bayas de Goji, zumo de grosella, zumo de kiwi, 10 zumo de naranja, zumo de arándano, zumo de plátano, zumo de pera, zumo de granada, zumo de manzana, zumo de uva y mezclas de ellos. El zumo de fruta puede ser un zumo líquido, un zumo concentrado o un zumo desecado. El zumo de fruta puede comprender además aditivos tales como el almidón y sus derivados, pectina, agar agar, carragenanos, gomas o polisacáridos.

- 15 Fuera del alcance de la invención reivindicada, el recubrimiento comprende o consiste en una composición de encapsulado seleccionada de entre el grupo que comprende o consiste en alginato, sales de alginato, almidón, almidón modificado, fuentes de celulosas, goma de celulosa, maltodextrina, palmitato de ascorbilo, azúcares, gelatinas, polisacáridos, proteínas y mezclas de los mismos.

- 20 En la invención reivindicada, la composición de encapsulado comprende alginato y palmitato de ascorbilo.

Nuevamente fuera del alcance de la invención reivindicada, la composición de encapsulado comprende por lo menos un almidón modificado, alginato y goma de celulosa, opcionalmente en combinación con maltodextrina.

- 25 En una forma de realización ventajosa, las microcápsulas de vitamina C presentan un diámetro medio inferior a 200 μm , en particular inferior a 100 μm , más particularmente inferior a 50 μm . La expresión "diámetro medio" se refiere a un diámetro medio en volumen D (v, 0,5), es decir, aproximadamente el 50% en volumen de las microcápsulas presenta un diámetro esférico equivalente que es inferior al diámetro medio y aproximadamente 30 50% en volumen de las microcápsulas presenta un diámetro esférico equivalente que es superior al diámetro medio. En particular, el producto lácteo fermentado según la invención se caracteriza porque el 90% de las microcápsulas presenta un diámetro inferior a 200 μm , más particularmente el 70% de las microcápsulas presenta un diámetro de entre 80 y 150 μm y el 30% de las microcápsulas presenta un diámetro de entre 150 y 200 μm .

- 35 En una forma de realización ventajosa, las microcápsulas de vitamina C se encuentran en una preparación de fruta o en una masa tecnológica. Según la invención, la expresión "preparación de fruta" se refiere a zumo de fruta o puré de fruta con o sin trozos del mismo tipo de fruta o de una fruta diferente que el puré. Las expresiones "puré de fruta" y "compota de fruta" pueden utilizarse intercambiamente. La expresión "masa tecnológica" utilizada en la invención describe una composición líquida sin frutas o zumos de fruta, tales como agua. La 40 preparación de fruta y la masa tecnológica pueden comprender o contener estabilizadores, tales como alginato, almidón, almidón modificado, fuentes de celulosas, goma de celulosa, maltodextrina, palmitato de ascorbilo, azúcares, gelatinas, polisacáridos, proteínas y mezclas de los mismos y/o uno o más ingredientes seleccionados de entre vitaminas y/o minerales, donde dichas vitaminas o minerales se seleccionan de entre el grupo que consiste en beta-caroteno, vitamina A, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina D3, 45 vitamina E, calcio, magnesio, hierro, yodo, cobre, manganeso, potasio, cromo, molibdeno, boro, betaína y ácido glutámico.

- En una forma de realización particular, la cantidad de vitamina C puede representar entre 15% y 150% de la RDR (ración dietética recomendada), más particularmente entre 30% y 80% de la RDR, todavía más 50 particularmente entre 40% y 70% de la RDR.

- En una forma de realización ventajosa, 100 g de dicho producto lácteo fermentado comprenden entre 12 y 50 mg de vitamina C, en particular entre 24 y 40 mg, más particularmente entre 30 y 35 mg de vitamina C, al final del periodo de almacenamiento, en particular hasta 45 días, más particularmente hasta 35 días. El producto de la 55 invención al final del procedimiento puede contener, por cada 100 g de dicho producto lácteo fermentado, entre 30 y 70 mg de vitamina C, en particular entre 33 y 62 mg de vitamina C.

- En otra forma de realización, la tasa de pérdida de vitamina C en dicho producto es inferior a 40%, en particular es inferior a 35%, todavía más particularmente es inferior a 25%.

- 60 En una forma de realización particular, el producto lácteo fermentado según la invención comprende entre 1×10^5 y 1×10^8 CFU/ml, particularmente entre 8×10^6 y 5×10^7 CFU/ml de cepa de *Streptococcus thermophilus*, en particular al final del periodo de almacenamiento del producto. En una forma de realización más preferida, la cepa de *Streptococcus thermophilus* se selecciona de entre las cepas que han sido depositadas en la Colección 65 Nacional de Cultivos de Microorganismos (CNCM) bajo las referencias I-2773, I-2778 y I-2835.

En una forma de realización particular, el producto lácteo fermentado según la invención comprende entre 1×10^5 y 1×10^9 CFU/ml de cepa de *Lactobacillus casei*. Según la invención, la cepa de *Lactobacillus casei* se selecciona de entre la cepa de *Lactobacillus casei* ssp. *paracasei* o la cepa de *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei*. Dicha cepa de *Lactobacillus casei* ssp. *paracasei* puede ser la cepa que ha sido depositada en la CNCM bajo la referencia I-1518.

El producto de la invención puede comprender por lo menos una cepa de *Streptococcus thermophilus* y/o por lo menos una cepa de *Lactobacillus casei* en la composición de leche fermentada.

La expresión "composición de leche fermentada" es una composición de leche que ha sido fermentada con por lo menos una cepa de *Streptococcus thermophilus* y/o por lo menos una cepa de *Lactobacillus casei*. Durante la fermentación de la composición de leche, las cepas producen ácido láctico y se incrementa el número de bacterias del ácido láctico. Las bacterias del ácido láctico y los productos fermentados son bien conocidos por el experto en la materia. La expresión "composición de leche" según la invención se refiere a un producto de leche, a un producto lácteo o a un producto alimentario lácteo. Estas composiciones comprenden leche o componentes lácteos, en las que la composición química de la leche se modifica, por ejemplo mediante fermentación. En la presente memoria una "composición láctea" comprende una composición "que contiene leche". La leche y/o componentes lácteos preferentemente son de leche de vaca. La composición de leche fermentada típicamente podría ser un producto de leche fermentada o yogur. La expresión "leches fermentadas" o "yogures" presentan los significados habituales atribuidos a ellas en la industria láctea, es decir productos que están destinados al consumo animal, más particularmente al consumo humano y que se derivan de la fermentación láctica acidificante de un sustrato lácteo (leche animal, en particular leche de vaca). Más particularmente, la denominación "leche fermentada" (grado n. deg 88-1203 de 30 de diciembre de 1988) se reserva para un producto lácteo preparado con leche desnatada o no, o con leche condensada o leche en polvo, que se ha sometido a tratamiento térmico por lo menos equivalente a la pasteurización y se ha inoculado con microorganismos productores de ácido láctico, tales como lactobacilos (*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. reuteri* y *L. johnsonii*), determinados estreptococos (*Streptococcus thermophilus*), bifidobacterias y *Lactococcus*. Además, el término "yogur" se reserva para la leche fermentada obtenida, aplicando métodos estándares, mediante el desarrollo de las bacterias lácticas termofílicas específicas denominadas *Lactobacillus bulgaricus* (también denominada *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) y *Streptococcus thermophilus*, las cuales deben encontrarse vivas en el producto acabado, en una cantidad mínima de 1×10^7 CFU/ml de cepa de *S. thermophilus* y de *L. bulgaricus* por cada gramo de producto.

En una forma de realización particular, la composición de leche fermentada comprende por lo menos una bacteria seleccionada de entre los géneros *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* y *Bifidobacterium*.

En una forma de realización preferida, la composición de leche fermentada comprende *Lactobacillus bulgaricus*.

En otra forma de realización, el producto lácteo fermentado según la invención comprende uno o más ingredientes seleccionados de entre vitaminas y/o minerales, no estando encapsuladas dichas vitaminas; dichos ingredientes pueden seleccionarse de entre el grupo que consiste en beta-caroteno, vitamina A, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina D3, vitamina E, calcio, magnesio, hierro, yodo, cobre, manganeso, potasio, cromo, molibdeno, boro, betaína y ácido glutámico.

En una forma de realización preferida, el producto lácteo fermentado comprende vitamina D3 y/o vitamina B6. La vitamina B6 o piridoxina es un componente del complejo de la vitamina B y realiza varias funciones fisiológicas, en particular en la formación y mantenimiento de la salud de los glóbulos rojos y vasos sanguíneos, la función nerviosa, los dientes o en el metabolismo o propiedades antioxidantes de los aminoácidos. La vitamina D3 o colecalciferol es un componente del complejo de la vitamina D.

En una forma de realización preferida, 100 g de dicho producto lácteo fermentado comprenden entre 0,5 y 15 µg de vitamina D3, en particular entre 0,6 y 10 µg, más particularmente entre 0,7 y 4 µg de vitamina D3.

En una forma de realización más preferida de la presente invención, 100 g de dicho producto lácteo fermentado comprenden 0,85 µg de vitamina D3. En una forma de realización más ventajosa, la cantidad de vitamina D3 puede representar 15%, 20%, 25%, 50% o 70% o incluso 100% de la RDR (ración dietética recomendada).

En una forma de realización preferida, 100 g de dicho producto lácteo fermentado comprenden entre 0,05 y 2,5 mg de vitamina B6, en particular entre 0,08 y 2 mg, más particularmente entre 0,12 y 1,5 mg de vitamina B6. En una forma de realización ventajosa de la presente invención, 100 g de dicho producto lácteo fermentado comprenden 0,15 mg de vitamina B6. En una forma de realización más ventajosa, la cantidad de vitamina B6 puede representar 15%, 20%, 25%, 50%, 70% o incluso 100% de la RDR (ración dietética recomendada).

En una forma de realización ventajosa, el producto lácteo fermentado según la invención comprende uno o más aditivos seleccionados de entre edulcorantes, agentes colorantes, saborizantes, intensificadores del sabor, azúcares, conservantes y combinaciones de los mismos.

En una forma de realización preferida, el producto lácteo fermentado según la invención comprende:

- entre 0,005% y 5% de microcápsulas de vitamina C en peso de producto, en particular entre 0,015% y 3,5%, más particularmente entre 0,2% y 2% de microcápsulas de vitamina C en peso de producto y
- entre 1% y 99,95% de composición láctea fermentada en peso de producto, en particular entre 10% y 80%, más particularmente entre 50% y 70% de composición láctea fermentada en peso de producto, en el que dicha composición láctea fermentada comprende por lo menos una cepa de *Lactobacillus casei* y/o una cepa de *Streptococcus thermophilus*.

En una forma de realización preferida, el producto lácteo fermentado según la invención comprende entre 0,01% y 5%, en particular entre 0,005% y 1% de microcápsulas de vitamina C en peso de la preparación de fruta o de masa tecnológica.

En otra forma de realización, el producto lácteo fermentado según la invención comprende entre 5% y 90% de zumo de naranja o masa tecnológica que comprende entre 0,01% y 5% de microcápsulas de vitamina C en peso de zumo o masa tecnológica.

La presente invención se refiere además a un método que comprende la etapa de dispersar las microcápsulas de vitamina C en una composición láctea fermentada.

En otra forma de realización de la presente invención, el método comprende:

- a) una etapa de fermentación de una composición de leche con *Lactobacillus casei* y *Streptococcus thermophilus* con el fin de obtener una composición de leche fermentada y
- b) una etapa de mezcla de la composición de leche fermentada obtenida en la etapa a) con por lo menos entre 0,005% y 5% en peso del producto, de microcápsulas de vitamina C.

En otra forma de realización, en la etapa b) del método, la composición de leche fermentada obtenida en la etapa a) se mezcla con microcápsulas de vitamina C, en particular se mezcla con una preparación de fruta que comprende microcápsulas de vitamina C o una masa tecnológica que comprende microcápsulas de vitamina C.

En una forma de realización preferida, el método según la invención en el que la etapa b) comprende las etapas siguientes:

- b1) preparar microcápsulas de vitamina C,
- b2) mezclar las microcápsulas obtenidas en la etapa b1) con una preparación de fruta o una masa tecnológica,
- b3) pasteurizar a una temperatura de por lo menos 85°C durante 11 min,
- b4) mezclar la composición pasteurizada de microcápsulas de vitamina C obtenida en la etapa b3) en la composición de leche fermentada obtenida en la etapa a).

En una forma de realización más preferida, en el método según la invención, la etapa b) resulta necesaria después de la etapa a), más particularmente tras una etapa opcional de homogeneización.

Figuras

La presente invención se ilustra mediante las figuras siguientes:

FIGURA 1: la figura 1 representa una vista de microscopía óptica de las microcápsulas C en el producto lácteo fermentado C.

FIGURA 2: la figura 2 representa una vista de microscopía óptica de las microcápsulas A en el producto lácteo fermentado A.

FIGURA 3: la figura 3 muestra la estabilidad relativa de la vitamina C (%) de las microcápsulas C en el producto lácteo fermentado C.

Se proporcionan más información o ventajas de la invención en los ejemplos no limitativos a continuación.

Ejemplos

Ejemplo 1: preparación del producto según la invención

1) Preparación de microcápsulas

Se prepararon microcápsulas de vitamina C mediante una etapa de pulverización sobre partículas que consistían en vitamina C (ascorbato sódico) o partículas que comprendían vitamina C (zumo de acerola) con las

composiciones de encapsulado que se indican posteriormente. A continuación, se secaron las microcápsulas con el fin de obtener microcápsulas secas.

- 5 Se prepararon 3 tipos de microcápsulas de vitamina C a partir de zumo de acerola (Tabla 1) o a partir de ascorbato sódico (Tabla 2), en las que las microcápsulas A y las microcápsulas B se comparan con las microcápsulas C según la invención reivindicada.

Ej. Tabla 1. Microcápsulas de vitamina C natural.

Ingredientes: microcápsulas A	g/100 g de cápsula seca
Zumo de acerola	60 a 65
Almidón modificado	20 a 30
Maltodextrina	5 a 20
Alginato	3 a 10
Goma de celulosa	1 a 5

10

Tabla 2. Microcápsulas de vitamina C sintética con 2 composiciones de encapsulado diferentes.

Ingredientes: microcápsulas B	g/100 g de cápsula seca
Ascorbato sódico	60 a 65
Almidón modificado	25 a 33
Alginato	5 a 10
Goma de celulosa	1 a 5

Ingredientes: microcápsulas C	g/100 g de cápsula seca
Ascorbato sódico	90 a 97
Alginato	3 a 10
Palmitato de ascorbilo	0,2 a 1

15 2) Preparación de una composición de leche fermentada

Se preparó leche fermentada con cepa de *Lactobacillus casei* y cepas de *Streptococcus thermophilus*. La cepa de *Lactobacillus casei* utilizada era *Lactobacillus casei* CNCM I-1518. Las cepas de *Streptococcus thermophilus* utilizadas fueron CNCM I-2773, CNCM I-2835 y CNCM I-2778. La etapa de fermentación es bien conocida por el experto en la materia. La preparación de la composición de leche fermentada es estándar para las demás etapas de preparación.

20

25 3) Preparación de los productos lácteos fermentados A, B y C según la invención, que comprenden las microcápsulas comparativas A y B y las microcápsulas C según la invención reivindicada.

Se prepararon las microcápsulas A, B y C y se mezclaron en una preparación de frutas, en particular zumo de naranja. El zumo de naranja con microcápsulas se pasteurizó a una temperatura de por lo menos 85°C durante 11 min y después se enfrió el zumo y se almacenó bajo condiciones de frío antes de la etapa de mezcla. A continuación, se añadió 12% de zumo de naranja a una composición de leche fermentada.

30

Ejemplo 2: análisis de microcápsulas de vitamina C mediante microscopía óptica en los productos lácteos fermentados A y C.

Las figuras 1 y 2 representa una vista de microscopía óptica de las microcápsulas C y A en los productos lácteos fermentados C y A.

35

A partir de las figuras 1 y 2 puede observarse que el recubrimiento según la invención recubre uniformemente el núcleo, garantizando una buena estabilidad de la vitamina C durante el tiempo y una buena protección de los elementos de la composición de leche fermentada en contacto con dichas microcápsulas.

40

Dichas características permiten un tiempo de almacenamiento prolongado de los productos lácteos fermentados A y C sin degradación significativa de sus cualidades, en particular sus cualidades organolépticas.

45 Ejemplo 3: estudio de la estabilidad de la vitamina C en las microcápsulas comparativas A y B y en las microcápsulas C según la invención reivindicada, hasta el final del periodo de almacenamiento.

a) Estudio de la estabilidad de la vitamina C en las microcápsulas A y B comparativas y en las microcápsulas C según la invención reivindicada, hasta el final del periodo de almacenamiento.

Se analizó la estabilidad de las microcápsulas C durante el almacenamiento de las microcápsulas hasta los 60 días.

5 La figura 3 muestra que durante el tiempo de almacenamiento, las microcápsulas presentaban una buena estabilidad al suspenderlas en un producto lácteo (desviación estándar del método de HPLC: $\pm 10\%$, NF-V0135).

b) Estudio de la estabilidad de las microcápsulas A, B y C de vitamina C en los productos lácteos fermentados A, B y C hasta el final del periodo de almacenamiento.

10 Se determinó la estabilidad mediante la medición de la proporción de vitamina C en cada uno de los productos A, B y C, el día de la producción (D3) y 35 días después (D35) utilizando cromatografía líquida de alto rendimiento. La tasa de pérdida de vitamina C corresponde al resultado de cantidad de vitamina C en D35 frente a la cantidad de vitamina C en D3.

15 Se analizó la estabilidad de las microcápsulas A, B y C en los productos lácteos fermentados A, B y C.

Se incorporaron microcápsulas de vitamina C sintética, microcápsulas B y C comparativas según la invención reivindicada, o microcápsulas comparativas A de vitamina C natural en los productos lácteos como 80% de la RDR¹ o 30% de la RDR, respectivamente. Los resultados son la expresión de por lo menos tres experimentos.

20 i) Evaluación de la estabilidad de vitamina C sintética microencapsulada y vitamina C no encapsulada (control)

	Microcápsula C	Microcápsula B	No encapsulada
Vitamina C D35/D3 ² (% de la estabilidad relativa)	73,18*	59,12*	27,53
Desviación estándar	11,27	13,36	11,88

¹RDR: EU 100% de la RDR era 80 mg,

²se analizó la vitamina C utilizando el método de la HPLC en D3 y en D35,

25 *significativo frente al control (sin cápsulas)

A 80% de la RDR, los resultados demostraron que las microcápsulas C y las microcápsulas comparativas B garantizaban una estabilidad significativa de la vitamina C sintética en comparación con el control.

30 i) Evaluación de la estabilidad de la vitamina C natural microencapsulada y de la vitamina C no encapsulada (control).

	Microcápsulas A	No encapsulada
Vitamina C D35/D3 ² (% de la estabilidad relativa)	67,15*	20,21
Desviación estándar	6,5	3,4

¹RDR: EU 100% de la RDR era 80 mg,

²se analizó la vitamina C utilizando el método de la HPLC en D3 y en D35,

35 *significativo frente al control (sin cápsulas)

A 30% de la RDR, los resultados demostraron que las microcápsulas A garantizaban una estabilidad significativa de la vitamina C sintética en comparación con el control.

40 Ejemplo 4: estudio del impacto de la vitamina C sobre el recuento de *Streptococcus thermophilus* en productos lácteos fermentados.

45 Se incorporaron microcápsulas de vitamina C sintética (C y D) o natural (A) en los productos lácteos como 80% de la RDR¹ o 30% de la RDR, respectivamente. Se analizaron los recuentos de *Streptococcus thermophilus* en D4, D14 y D35. Los resultados son la expresión de por lo menos tres experimentos.

ii) Evaluación de los recuentos de *Streptococcus thermophilus* durante el periodo de almacenamiento del producto (35 días) al utilizar microcápsulas de vitamina C sintética (C y D) y vitamina C no encapsulada (control).

Cfu/ml de producto	Microcápsulas C	Microcápsulas D	No encapsulada
D4	5,28E+08	5,40E+08	4,50E+08
D14	1,98E+08	2,10E+08	1,46E+08
D35	7,96E+07*	9,24E+07*	3,22E+05

*significativo frente al control (sin cápsulas)

ES 2 662 850 T3

A 80% de la RDR, los resultados demostraban una estabilidad significativa de los recuentos de *Streptococcus thermophilus* al final del periodo de almacenamiento (35 días) al utilizar microcápsulas de vitamina C sintética (microcápsulas y D) en comparación con el control.

- 5 ii) Evaluación de la estabilidad de los recuentos de *Streptococcus thermophilus* durante el periodo de almacenamiento del producto (35 días) al utilizar microcápsulas de vitamina C natural, microcápsulas comparativas A) y vitamina C no encapsulada (control).

Cfu/ml de producto	Microcápsulas A	No encapsuladas
D4	2,81E+08	3,93E+08
D14	8,78E+07	3,61E+07
D35	1,34E+07	<E+05

*significativo frente al control (sin cápsulas)

10

A 30% de la RDR, los resultados demostraron una estabilidad significativa de los recuentos de *Streptococcus thermophilus* al final del periodo de almacenamiento (35 días) al utilizar microcápsulas de vitamina C sintética o microcápsulas comparativas A en comparación con el control.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto lácteo fermentado que comprende:
- unas microcápsulas de vitamina C, cuyo recubrimiento consiste en una composición de encapsulación que comprende alginato y palmitato de ascorbilo, y
 - una composición de leche fermentada.
- 10 2. Producto lácteo fermentado según la reivindicación 1, que comprende:
- dichas microcápsulas de vitamina C, y
 - una composición de leche fermentada en el que dicha composición de leche fermentada comprende por lo menos una cepa de *Streptococcus thermophilus* y por lo menos una cepa de *Lactobacillus casei*.
- 15 3. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que la vitamina C son sales de ácido L-ascórbico, en particular L-ascorbato sódico, L-ascorbato cálcico y L-ascorbato de hierro.
- 20 4. Producto lácteo fermentado según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la vitamina C es una preparación de fruta que comprende vitamina C, en particular zumo de acerola, zumo de camu camu, zumo de escaramujo, zumo de bayas de Goji, zumo de grosella negra, zumo de kiwi, zumo de naranja, zumo de arándano, zumo de plátano, zumo de pera, zumo de granada, zumo de manzana, zumo de uva y mezclas de los mismos.
- 25 5. Producto lácteo fermentado según la reivindicación 4, caracterizado por que el zumo de fruta es un zumo líquido o un zumo concentrado o desecado.
- 30 6. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la composición de encapsulación consiste en alginato y palmitato de ascorbilo.
- 35 7. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las microcápsulas de vitamina C presentan un diámetro medio inferior a 200 µm, en particular inferior a 100 µm, más particularmente inferior a 50 µm.
- 40 8. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que 100 g de dicho producto lácteo fermentado comprenden desde 12 a 50 mg de vitamina C, en particular desde 24 a 40 mg, más particularmente desde 30 a 35 mg de vitamina C, al final del tiempo de conservación.
- 45 9. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho producto comprende desde $1 \cdot 10^5$ a $1 \cdot 10^8$ CFU/ml, más particularmente desde $8 \cdot 10^6$ a $5 \cdot 10^7$ CFU/ml de *Streptococcus thermophilus*.
- 50 10. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende:
- desde 0,005 a 5% de microcápsulas de vitamina C en peso de producto, en particular desde 0,015 a 3,5%, más particularmente desde 0,2 a 2% de microcápsulas de vitamina C en peso de producto, y
 - desde 1% a 99,95% de composición de leche fermentada en peso de producto, en particular desde 10 a 80%, más particularmente desde 50 a 70% de composición de leche fermentada en peso de producto.
- 55 11. Producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende desde 5% a 90% de zumo de naranja que comprende desde 0,01% a 5% de microcápsulas de vitamina C en peso de zumo.
- 60 12. Procedimiento para preparar un producto lácteo fermentado como se define en las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de dispersar dichas microcápsulas de vitamina C con una composición de leche fermentada.
- 65 13. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende:
- a) una etapa de fermentar una composición de leche con *Lactobacillus casei* y *Streptococcus thermophilus* para obtener una composición de leche fermentada, y
 - b) una etapa de mezclar la composición de leche fermentada obtenida en la etapa a) con por lo menos 0,005% a 5% en peso del producto, de dichas microcápsulas de vitamina C.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que en la etapa b), la composición de leche fermentada obtenida en la etapa a) se mezcla con una preparación de fruta que comprende dichas microcápsulas de vitamina C.

5

15. Procedimiento para preparar un producto lácteo fermentado según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14, en el que la etapa b) comprende las etapas siguientes:

10

- b1) preparar dichas microcápsulas de vitamina C,
- b2) mezclar las microcápsulas obtenidas en la etapa b1) con una preparación de fruta,
- b3) pasteurizar a una temperatura de por lo menos 85°C durante 11 min,
- b4) mezclar la composición pasteurizada de las microcápsulas de vitamina C obtenida en la etapa b3) en la composición de leche fermentada obtenida en la etapa a).

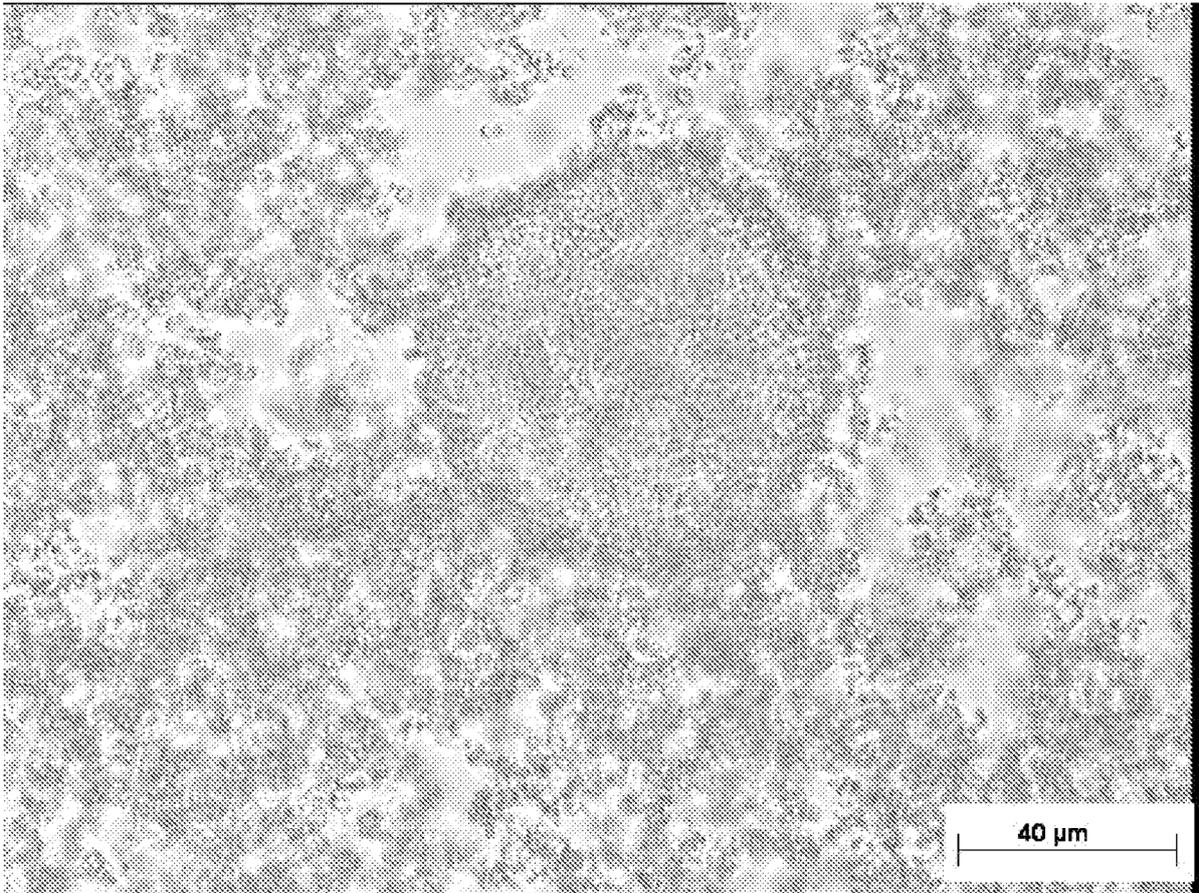


FIGURA 1

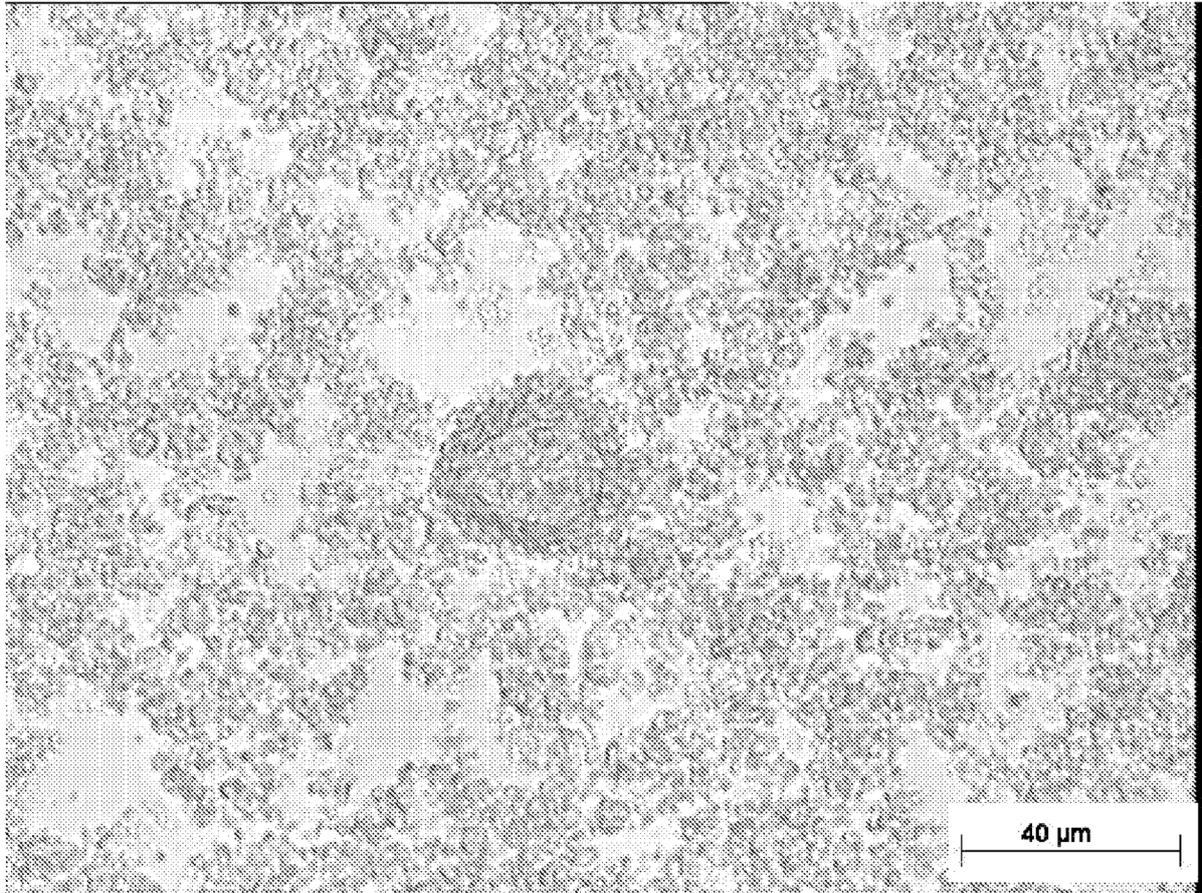


FIGURA 2

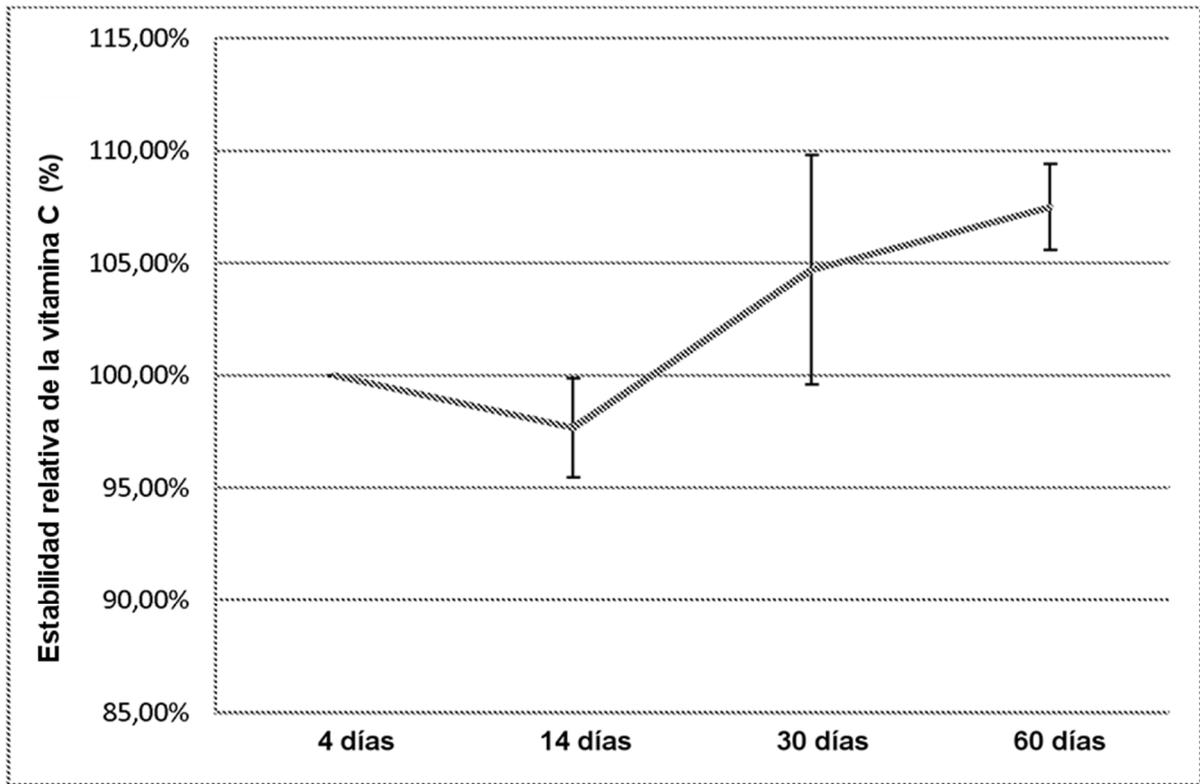


FIGURA 3