

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 061**

51 Int. Cl.:

**A23L 1/23** (2006.01)  
**A23C 9/123** (2006.01)  
**A23C 9/142** (2006.01)  
**A23C 19/076** (2006.01)  
**A23C 21/02** (2006.01)  
**A23C 9/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2006 E 06119843 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 1769687**

54 Título: **Productos de queso fresco que contienen componentes de sabor biogenerados y métodos para producirlos**

30 Prioridad:

**30.09.2005 US 241645**

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

**25.11.2015**

73 Titular/es:

**KRAFT FOODS GLOBAL BRANDS LLC (100.0%)  
Three Lakes Drive  
Northfield, IL 60093, US**

72 Inventor/es:

**MORAN, JAMES W.;  
GALER, CHAD;  
DOYLE, MARY C.;  
DIAS, BENJAMIN;  
KOPKO, LESLIE;  
GASS, PAUL;  
EIBEL, HERMANN y  
GIMELFARB, LUDMILLA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 552 061 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

Productos de queso fresco que contienen componentes de sabor biogenerados y métodos para producirlos

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere generalmente a composiciones de sabor a queso, productos de queso fresco, y particularmente, productos de queso fresco bajos en grasa, que tienen perfiles de sabor deseados. También se proporcionan procesos para fabricar y usar las composiciones de sabor a queso.

**Antecedentes**

10 Tradicionalmente el queso natural se fabrica desarrollando acidez en la leche y cuajando la leche con un agente coagulante, tal como cuajo, o desarrollando acidez hasta el punto isoelectrónico de la proteína. La leche cuajada se corta y se separa el suero de la cuajada. La cuajada se puede prensar para proporcionar un bloque de queso. El curado típicamente se da durante un periodo de longitud de tiempo bajo condiciones controladas. El queso cheddar, por ejemplo, a menudo se cura durante un número de meses o incluso más, para obtener el sabor pleno deseado.

15 Se han publicado numerosos informes que relacionan diversos compuestos que son importantes en el desarrollo de sabor a queso en productos de queso. La principal clase de compuestos que se cree que contribuyen a la generación de sabor en queso incluyen aminoácidos, péptidos, compuestos de carbono, ácidos grasos, y compuestos azufrados. Urbach, G., "Contribution of Lactic Acid Bacteria to Flavor Compound Formation in Dairy Products", *Int'l Dairy J.*, 1995, 3:389-422. Diversos compuestos volátiles que incluyen ácidos grasos, ésteres, aldehídos, alcoholes, cetonas y compuestos azufrados se incluyen en listas que describen el aroma de varios quesos. La producción de varios de estos aromas y compuestos de sabor se ha atribuido a múltiples reacciones enzimáticas y/o reacciones químicas que tienen lugar de una manera secuencial en la maduración de queso.

20

Se han identificado y seleccionado varios microorganismos por su capacidad para producir sabores particulares en un medio de maduración de queso. Estos sabores surgen de una serie de etapas enzimáticas. Por ejemplo, en queso, la degradación de proteínas por proteasas y peptidasas puede llevar a la producción de péptidos y amino ácidos libres. Estos precursores alimentan reacciones enzimáticas posteriores dando como resultado compuestos de sabor. La comprensión de estas reacciones ayuda en la creación de sabores de un tipo de queso deseado. Fox, P., *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, pp. 389-483, 1993.

25

El papel del catabolismo de aminoácidos en el desarrollo de aroma y sabor a queso se ha identificado como una etapa limitante en el desarrollo de sabores a queso. Yvon et al., "Cheese flavour formation by amino acid catabolism", *Int. Dairy J.* 11 (2001) 185-201. Los  $\alpha$ -ceto ácidos son generalmente reconocidos como un punto intermedio entre el metabolismo y la interconversión de aminoácidos. Algunas de las principales vías identificadas en bacterias ácido lácticas incluyen reacciones de transaminación catalizadas por aminotransferasas. Ellas son las responsables de la desaminación de aminoácidos y formación de ceto ácidos. Una desventaja de la enzima aminotransferasa es que requiere la presencia de un grupo amino aceptor, que es limitante en la matriz de queso y necesita complementarse para mejorar la transaminación. Según la bibliografía, la creación de compuestos de aroma y sabor a queso se mejora enormemente con la adición de  $\alpha$ -cetoglutarato, un aceptor de grupo amino. Yvon et al., "Adding  $\alpha$ -ketoglutarate to Semi-hard Cheese Curd Highly Enhances the Conversion of Amino Acids to Aroma Compounds", *Int. Dairy J.* 8 (1998) 889-898.

30

35

La bibliografía también describe aceleración del desarrollo de compuestos de sabor por la adición externa de enzimas y extractos de células (por ejemplo, patente de EEUU 6.649.199), y por el complemento de una matriz de queso con intermediarios del catabolismo de aminoácidos (por ejemplo, patente de EEUU 6.586.025; Banks et al., "Enhancement of amino acid catabolism in Cheddar cheese using  $\alpha$ -ketoglutarate." *Int. Dairy J.* 11 (2011) 235-243).

40

Según al menos una referencia bibliográfica, ácido D-amino oxidasa es una flavoproteína que desamina ácidos D-amino al correspondiente  $\alpha$ -ceto ácido, amoníaco, y peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) en presencia de oxígeno molecular; el peróxido de hidrógeno que resulta se degrada a agua y oxígeno molecular en presencia de catalasa donde ceto ácidos permanecen como producto final. Upadhy et al., "D-Amino Acid oxidase and catalase of detergent permeabilized *Rhodotorula gracilis* cells and its potential use for the synthesis of  $\alpha$ -keto acids" *Process Biochem.*, 35 (1999) 7-13. La patente de EEUU 6.461.841 describe una ácido L-amino oxidase aislada de especies de *Rhodococcus* codificada por una molécula de ADN recombinante a una secuencia de ácido nucleico particular, que se puede usar para poner en contacto un ácido L-amino para la producción de un ceto ácido. Ninguna de estas dos referencias bibliográficas acabadas de nombrar se refiere a microorganismos de queso o a medios de fabricación de queso que impliquen tales microorganismos. Se ha informado que, aunque la desaminación de aminoácidos a  $\alpha$ -ceto ácidos y metionina se puede catalizar o bien por deshidrogenasas o por oxidasas, tales actividades hacia amino ácidos aromáticos y de cadena ramificada y metionina nunca se habían detectado anteriormente en microorganismos de queso. Yvon et al., "Cheese flavour formation by amino acid catabolism", *Int. Dairy J.* 11 (2001) 185-201, 189-190.

45

50

55

Los fabricantes de queso están interesados en desarrollar productos de queso que requieran menos tiempo de almacenamiento antes de que se maduren lo suficiente para su distribución comercial. Los fabricantes de queso han

usado una amplia variedad de técnicas diferentes para forzar la aceleración del curado de queso o el proceso de maduración. La patente de EEUU 6.649.200 proporciona un compendio de un número de estas técnicas para acelerar maduración de quesos en bloque duro.

5 Otra estrategia usada para evitar largos periodos de maduración de queso ha sido fabricar un cultivo concentrado de queso ("CCC") que tiene sabor a queso más intenso, y después usarlo como un agente saborizante de queso en otro material de volumen. Se han fabricado CCC que logran sabor pleno a queso desarrollado en un número de días en vez de meses. Estos CCC se añaden a otros alimentos de volumen, tales como quesos procesados o alimentos de aperitivo, para impartir o intensificar un sabor a queso. Se han descrito métodos para la fabricación de tales concentrado con sabor a queso en la patente de EEUU 4.708.876. Típicamente el proceso implica un sustrato lácteo que se cultiva con un cultivo lácteo seguido de la adición de diversas proteasas, peptidasas y lipasas. La  
10 patente de EEUU 4.708.876 describe concentrados con sabor a queso que se pueden obtener a partir de leche como material de inicio, en vez de cuajadas de queso, o sin la formación de subproducto de suero. La patente de EEUU 6.214.586 describe el uso de cultivos vivos que tienen altos niveles de enzimas proteolíticas y enzimas peptidolíticas para quitar el sabor amargo de cultivos enzimáticamente modificados (EMC).

15 Se han descrito previamente métodos de fabricar queso en crema en publicaciones tal como Kosikowski and Mistry in *Chesse and Fermented Milk Foods*, 3er Ed.

Aunque estos procesos anteriores pueden producir un desarrollo acelerado, o una mejora, del sabor a queso, no producen mejoras dirigidas a los componentes de sabor a queso específicos. Más recientemente se ha desarrollado una tecnología para producir un sistema saborizante de queso natural biogenerado que se puede usar para preparar  
20 diferentes productos/derivados de queso, dirigidos a diversos perfiles de sabor a queso que usan una estrategia modular de la creación de sabor, que se describe en, por ejemplo, la patente de EEUU 6.406.724. El sistema saborizante de queso descrito en esta patente deriva de diferentes componentes, en los que el componente individual se combina en diferentes proporciones para proporcionar perfiles de sabor específicos en los productos concentrados de cultivo de queso.

25 La patente de EEUU 6.689.402 describe un proceso para fabricar un producto fermentado de tipo queso en crema sin grasa que tiene propiedades de textura y organolépticas similares a las de un queso en crema con contenido rico en grasa. En el proceso, una composición de leche desnatada que tiene alto contenido en sólidos y bajo contenido en grasa se cultiva con un cultivo viscoso hasta que el pH alcanza un valor de aproximadamente 5,2 a aproximadamente 4,9. La mezcla de cultivo se combina con al menos un agente de volumen y al menos un  
30 emulsionante para formar una mezcla, que se calienta a una temperatura de aproximadamente 60°C a aproximadamente 65°C. Después de añadir una goma vegetal, el calentamiento continua hasta que se alcanza una temperatura de aproximadamente 80°C a aproximadamente 90°C. La mezcla calentada se combina y homogeniza para formar un producto fermentado de tipo queso en crema sin grasa. La composición y el proceso no requiere la adición de sólidos o cuajo de requesón relativamente caro como requieren los procesos convencionales de queso en  
35 crema. El producto fermentado de tipo queso en crema sin grasa tiene firmeza, consistencia y sabor comparables a un queso en crema rico en grasa convencional.

La patente EP 1.356.737 describe un proceso para producir un queso saboreado que no requiere curado o maduración. Usando tres componentes de sabor específico (a saber, un componente con sabor a "queso-azufroso", un componente con sabor a "mantequilla-crema", y un componente con sabor a "queso"), se pueden preparar una  
40 amplia variedad de quesos saboreados usando un proceso sencillo que no requiere una etapa de curado o maduración. Dependiendo del tipo de queso deseado, se prepara una mezcla de al menos uno, y preferentemente de al menos dos, de los componentes de sabor. Se añade una cantidad no coagulante de un coagulado de queso y se elimina suficiente agua, preferentemente por evaporación, para obtener el nivel de sólidos deseado, formando así el queso saboreado deseado. Los componentes de sabor se pueden preparar por fermentación de un concentrado  
45 de leche obtenido por ultrafiltración.

La patente EP 1.186.244 describe un sistema saborizante de queso natural biogenerado que se puede usar para preparar diferentes quesos que tienen perfiles de sabor deseados. Más específicamente, el sistema saborizante de queso que comprende un componente con sabor a queso-azufroso, un componente con sabor a mantequilla-crema, y un componente con sabor a queso. Cada uno de estos componentes de sabor se puede usar como bloques que  
50 producen sabor con sus propios perfiles y/o características de sabor específicos. Usando diversas combinaciones de estos componentes de sabor, se pueden producir quesos que tienen una amplia variedad de sabores. Los componentes de sabor se preparan por separado a partir de un sustrato de leche muy concentrado que usa composiciones (por ejemplo, enzimas específicas, cultivos y aditivos) y condiciones de proceso diseñados para proporcionar los componentes de sabor que tienen perfiles y/o características de sabor específicos. Los  
55 concentrados de sabor se pueden usar en quesos procesados, productos de tipo queso procesados, u otros quesos para producir quesos muy diferentes con perfiles de sabor deseados. Los concentrados de sabor también se pueden usar como un sistema saborizante natural en otros productos alimentarios.

La patente EP 144.274 describe un proceso para preparar un producto que sabe a queso a partir de un concentrado de queso que tiene un contenido de materia seca que corresponde al producto final a obtener, el concentrado  
60 comprende el contenido total de la proteína que incluye la albúmina, de la lactosa y de las sales minerales en la

leche original. El concentrado se somete a una primera etapa de fermentación por medio de bacteria termófila bajo condiciones de temperatura y durante un tiempo suficiente para lograr un pH en el intervalo de 4,4 a 4,8 al final de la fermentación, después el concentrado obtenido se enfría y se somete, en un segundo, al etapa de saborización, a la acción de bacterias mesófilas y/o criófilas durante un periodo suficiente para obtener los sabores apropiados, esto se logra sin modificar significativamente las condiciones de pH del concentrado obtenido después de la primera etapa de fermentación, obteniendo así un concentrado madurado que se somete a una pasteurización y/o a una esterilización a la temperatura apropiada.

La patente de EEUU 3.048.490 describe un método para fabricar un aditivo de sabor y aroma para productos lácteos, que comprende proporcionar un suero de queso estéril enriquecido con citrato a un pH de 5 a 7 y después inocular el medio con citrato que fermenta *Streptococcus diacetylactis* y madurar para fermentar el citrato.

A pesar de los desarrollos descritos en las publicaciones anteriores, todavía existe una necesidad de rutas alternativas para fabricar sistemas con sabor a queso, especialmente los procesos producidos por vía natural.

### Compendio

La invención se refiere generalmente a procesos de fabricación de compuestos de sabor biogenerados, composiciones de queso en crema que contienen compuestos de sabor biogenerados.

En una realización, se proporciona un proceso para fabricar un compuesto de sabor que comprende calentar un producto lácteo a una temperatura en el intervalo de 60 grados centígrados C a 140 grados C durante una cantidad de tiempo entre 15 minutos y 24 horas para inducir *in-situ* la producción de lactonas. Más específicamente, la temperatura de calentamiento puede ser de aproximadamente 84 a aproximadamente 92 grados C y el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 55 a aproximadamente 65 minutos, y más particularmente, la temperatura de calentamiento puede ser de aproximadamente 86 a aproximadamente 90 grados centígrados y el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 58 a aproximadamente 62 minutos. Las lactonas producidas pueden ser cualquiera de g-hexalactona, g-octalactona, g-decalactona, g-dodecalactona, 6-dodecena-g-lactona, delta-hexalactona, delta-octalactona, delta-decalactona, delta-dodecalactona, y delta-tetradecalactona. En una realización el producto lácteo es una composición en crema que comprende grasa de leche concentrada y crema. Después de la etapa de calentamiento, el producto lácteo calentado se mezcla con una sal de citrato y una fuente de nitrógeno, proporcionando una premezcla de fermentación. En una realización, la sal de citrato es citrato de sodio y la fuente de nitrógeno es extracto de levadura. La premezcla que resulta después se fermenta en presencia de bacteria que fermenta lactosa y bacteria que produce sabor en un ciclo de fermentación de dos fases, en el que la fase uno se lleva a cabo sin aireación y la fase dos se lleva a cabo con aireación. La bacteria que fermenta lactosa puede ser cualquiera de *Lactococcus cremoris* y *Lactococcus lactis*, y similares así como sus combinaciones. La bacteria que produce sabor puede ser cualquiera de *Lactococcus lactis* spp. *diacetylactis* y *Leuconostoc cremoris*, y similares así como sus combinaciones.

En otra realización de la invención, un concentrado de leche que tiene una concentración de lactosa menor que aproximadamente 2 por cien también se añade a la premezcla de fermentación de otro modo al generalmente descrito anteriormente, como parte del proceso de fabricación de producto de queso en crema. El ingrediente de concentrado de leche de la premezcla de fermentación puede derivar de cualquier leche desnatada y leche entera, o sustratos de leche similares. Preferentemente, el concentrado de leche es un retenido UF/DF de leche desnatada o entera. La premezcla de fermentación que incluye el concentrado de leche después fermenta de un modo al generalmente descrito anteriormente, es decir, en presencia de la bacteria que fermenta lactosa y la bacteria que produce sabor en un ciclo de fermentación de dos fases, en el que la fase uno se lleva a cabo sin aireación y la fase dos se lleva a cabo con aireación.

Los productos de fermentación similares a queso en crema bajos en grasa fabricados mediante el proceso de la presente invención están listos para su envase inmediato y/o uso, y no requieren una etapa de madurado o curado separada para desarrollar sabor. Los productos de queso en crema relativamente bajos en grasa de realizaciones de la presente memoria tienen características de sabor y perfiles comparables a productos de queso fresco y queso en crema tradicionales con contenido más alto en grasa.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona un diagrama de flujo esquemático para un método de fabricar una composición de sabor biogenerado según una realización de la invención;

La figura 2 proporciona un diagrama de flujo esquemático para un método de un día para fabricar una base de queso en crema e incorporar en ella una composición de sabor biogenerado en una realización de la invención; y

La figura 3 proporciona un diagrama de flujo esquemático para un método de dos días para fabricar una base de queso en crema e incorporar en ella una composición de sabor biogenerado en una realización de la invención.

### Descripción detallada de realizaciones preferentes

La invención proporciona la fabricación de productos de queso mejorados con un sistema saborizante natural. El sistema saborizante natural descrito en la presente memoria se puede usar con diversos tipos de queso y productos lácteos. En una realización, el sistema se puede usar en la producción de queso fresco o queso en crema mejorado en sabor. En otra realización, el sistema se puede usar en la producción de productos de queso bajos en grasa, tal como queso en crema bajo en grasa. La grasa generalmente ayuda en la retención del sabor en productos alimentarios; por lo tanto, en productos donde el contenido en grasa se ha reducido, el sabor se puede reducir. En una realización, para compensar el sabor potencialmente soso o medio de productos de queso bajos en grasa, las composiciones de sabor biogenerado descritas en la presente memoria se pueden añadir a una base de queso en crema bajo en grasa para mejorar su sabor.

Volviendo a la figura 1, se proporciona un diagrama de flujo esquemático de ejemplo de un método de fabricación de una composición de sabor biogenerado que incorpora leche desnatada. Como se muestra en la figura 1, en la etapa 101 se añaden grasa y crema de leche concentrados al tanque de calentamiento, y su combinación representa un producto lácteo. Dentro del tanque de calentamiento la grasa y crema de leche concentrados se calientan a al menos 60 grados C durante al menos 15 minutos, particularmente de aproximadamente 84 a 92 grados C durante aproximadamente 55 a 65 minutos. En una realización preferente, la grasa y crema de leche concentrados se calientan a aproximadamente 88 grados C durante aproximadamente 60 minutos. Esta etapa es útil para producir componentes de sabor inducidos termalmente, tales como, por ejemplo, diversas lactonas, acetilos y furanos. Una lactona es un éster cíclico que es el producto de condensación de un grupo alcohol y un grupo carboxilo en la misma molécula. Las lactonas generalmente provocan un sabor cremoso. Ejemplos de lactonas que se pueden producir incluyen, pero no son limitantes, g-hexalactona, g-octalactona, g-decalactona, g-dodecalactona, 6-dodecena-g-lactona, delta-hexalactona, delta-octalactona, delta-decalactona, delta-dodecalactona, y delta-tetradecalactona. Ejemplos de acetilos que se pueden producir incluyen, pero no son limitantes, 2-acetil tiazolina. Ejemplos de furanos que se pueden producir incluyen, pero no son limitantes, 2-metil-3-metil tiolfurano. Según cuantos componentes de sabor inducidos termalmente son preferentes, se puede ajustar la temperatura de calentamiento y el tiempo. Por ejemplo, el intervalo de temperatura útil es desde aproximadamente 60 grados C a aproximadamente 140 grados C. El intervalo de tiempo de calentamiento útil varía desde aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 24 horas. También se pueden considerar factores adicionales cuando se determina la temperatura de calentamiento y tiempo óptimos como tipos de equipamientos de fabricación usados, tiempo de procesamiento deseado, y similar. En cualquier caso, es deseable cualquier temperatura o tiempo útil para producir componentes de sabor, tales como lactonas. El producto usado como material de inicio en esta etapa de proceso puede ser una composición en crema que comprende una grasa de leche (por ejemplo, grasa de leche concentrada) y nata natural combinada en cantidades respectivas para proporcionar una mezcla que contiene aproximadamente 40 a 60 por cien de grasa, 30 a 60 por cien de humedad, 1 a 4 por cien de proteína, y 1 a 5 por cien de lactosa.

En la etapa 103 la leche desnatada se somete a un proceso de membrana, y preferentemente ultrafiltración y diafiltración, para separar grasa de leche, y otros biocomponentes grandes, como un retenido, de agua y otros biocomponentes más pequeños (por ejemplo, lactosa, sales), como un permeado. En otra realización, se puede usar leche entera en la etapa 103. Aún en otra realización, se puede usar cualquier tipo de leche con cualquier porcentaje de grasa. Por ejemplo, se puede usar leche al 2 por cien en la etapa 103. También son particularmente útiles ultrafiltración y diafiltración para controlar la cantidad de biocomponentes pequeños separados del coloide de leche desnatada. Más específicamente, la retención de lactosa se puede controlar a través de ultrafiltración y diafiltración (UF/DF). Controlando la cantidad de lactosa retenida en el retenido, se puede controlar el ciclo de fermentación posterior. Es deseable controlar la fermentación de modo que los microorganismos se dirigen a fabricar componentes de sabor deseados tales como diacetil y acetoina. Aunque es preferente un proceso de membrana UF/DF, se verá que se pueden aplicar diversas técnicas y equipamientos de membrana para proporcionar el nivel de constituyentes deseado en el retenido. El retenido opcionalmente se puede secar y reconstituir con agua antes de su uso posterior en el proceso de la invención. El secado se puede efectuar por varios medios, tal como secado por pulverizado, siempre que no se afecte al proceso de reconstitución.

En un ejemplo, la concentración inicial de lactosa en leche desnatada es aproximadamente 5 por cien. El proceso de concentración generalmente se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 37,8 a 60°C (aproximadamente 100 a 140 grados Fahrenheit (F)), y más típicamente 48,9 a 54,4 °C (120 a 130 grados F). La presión básica del sistema de filtrado generalmente es de 142,7 a 515 kPa [abs] (de 6 a 60 libras por pulgada al cuadrado (psig)), y más típicamente de 239 a 308,2 kPa [abs] (de 20 a 30 psig). El proceso de concentración se hace durante un periodo de tiempo que depende de un número de factores que incluyen volumen de leche a procesar, tamaño del filtro de membrana usado, y diseño del sistema de filtrado. Después de ultrafiltración y diafiltración controladas, o sistema de concentración similar, la concentración de lactosa se reduce aproximadamente 1,0 a 1,5 por cien. La leche entera se puede procesar de modo similar a lo descrito anteriormente. La concentración inicial de lactosa en leche entera está en el intervalo de aproximadamente 4 a 6 por cien y se reduce a aproximadamente 1,0 a 1,5 por cien. En cualquier caso, sin tener en cuenta la cantidad de grasa de leche contenida en la leche que se somete a ultrafiltración y diafiltración (por ejemplo, 0 por cien, 2 por cien, 5 por cien, etc), la cantidad de lactosa contenida en el retenido debería estar entre aproximadamente 0,5 por cien a aproximadamente 2,0 por cien. Otros factores para determinar el tiempo de ultrafiltración y diafiltración incluyen retención de diversos minerales y vitaminas tales como magnesio, manganeso y hierro. En una realización, la leche desnatada u otro sustrato de leche se trata por

ultrafiltración y diafiltración para proporcionar un retenido que tiene aproximadamente 15 a 30 por cien de sólidos, aproximadamente 70 a 85 por cien de humedad, aproximadamente 0,5 a 4 por cien de lactosa, aproximadamente 0,1 a 1,0 por cien de grasa de leche, aproximadamente 10 a 20 por cien de proteína, aproximadamente 0,1 a 2,0 por cien de sales, y aproximadamente 0,1 a 2,0 por cien de ceniza. El pH del retenido generalmente puede estar en el intervalo de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 7,0. En una realización, el sustrato de leche se somete a técnicas UF/UD para producir aproximadamente 3 veces a aproximadamente 8 veces (preferentemente de aproximadamente 5 veces a 6 veces) de producto de retenido de concentrado de leche.

El retenido que resulta de la etapa 103, que incluye, por ejemplo, grasa de leche, proteína, una cantidad controlada de lactosa, minerales, y vitaminas, se dirige a un tanque de mezcla en la etapa 105. El retenido de la etapa 103 se mezcla con la grasa de leche concentrada y la nata procesada en la etapa 101. Además, se añaden diversos ingredientes a los productos de las etapas 101 a 103 que incluyen, en un ejemplo, citrato de sodio y extracto de levadura, que proporciona una premezcla de fermentación. En otro ejemplo, se puede añadir sal y agua además de citrato de sodio y extracto de levadura. El citrato de sodio se añade como un sustrato para microorganismos para convertirlo en componentes de sabor. El extracto de levadura se añade para proporcionar una fuente de nitrógeno molecular, aminoácidos y cofactores. Se puede añadir sal como un ingrediente de sabor. Se puede añadir agua para controlar el pH y/o el nivel de humedad de la mezcla. En una realización en la que se utiliza leche desnatada, la mezcla puede comprender la composición siguiente: nata de 15 a 35 por cien, agua de 10 a 30 por cien, sal de 0,1 a 2,0 por cien, citrato de sodio de 0,1 a 1,0 por cien, extracto de levadura de 0,01 a 0,20 por cien, grasa de leche concentrada de 5 a 15 por cien, y leche desnatada concentrada de 35 a 55 por cien. En otra realización en la que se usa leche entera, la mezcla puede comprender la composición siguiente: nata de 5 a 25 por cien, agua de 10 a 30 por cien, sal de 0,5 a 2,0 por cien, extracto de levadura de 0,01 a 0,20 por cien, y leche entera concentrada de 55 a 75 por cien.

Se pueden añadir cantidades variables de citrato de sodio, extracto de levadura, sal, y agua dependiendo de los productos de fermentación deseados. También, hay ingredientes que se pueden usar indistintamente con citrato de sodio, tal como, por ejemplo ácido cítrico y sus sales comestibles (por ejemplo, citrato de sodio, citrato de amonio, etc). Del mismo modo, se pueden usar otros compuestos que contienen nitrógeno molecular y/o aminoácidos y/o cofactores en vez de extracto de levadura, tales como, por ejemplo, licor empapado en maíz e hidrolizado de proteínas. También, la sal como un aditivo de sabor puede no ser añadida a la mezcla. Particularmente este puede ser el caso de la producción de alimentos bajos en sodio. En un ejemplo, todos los ingredientes se mezclan juntos durante aproximadamente 5 a 15 minutos. Sin embargo, se puede usar cualquier cantidad de tiempo suficiente para mezclar los ingredientes juntos. Opcionalmente se pueden añadir otros ingredientes conocidos o útiles en las técnicas de fabricación de quesos según se desee, especialmente hasta el punto de que no afecten adversamente al desarrollo y retención del sistema de sabor único descrito en la presente memoria. Tales aditivos opcionales incluyen, por ejemplo, conservantes, colorantes, saborizantes, emulsionantes, estabilizantes, o sus mezclas. También, si se desea, se puede añadir aceite vegetal u otra grasa no láctea para formar una parte del contenido de grasa del producto de queso en crema que se prepara mediante el proceso. También opcionalmente se pueden incluir modificantes de textura del producto, tales como proteína de suero funcional.

En otra realización, se puede excluir la etapa 103 del proceso. En este caso, citrato de sodio, extracto de levadura, sal y agua se mezclan directamente con el producto de la etapa 101 en el tanque de mezclado de la etapa 105. Esta realización puede ser útil en la producción de una composición de queso fresco que contiene una cantidad media de grasa con un perfil alto de sabor. Los procesos que incorporan la etapa 103 pueden ser útiles para la producción de productos de queso fresco más bajos en grasa con un perfil de sabor mejorado.

En la etapa 107 la mezcla se calienta a aproximadamente 50 grados C durante aproximadamente 16 segundos para fundir la grasa de leche contenida en la mezcla. Sin embargo, se pueden usar temperaturas y tiempos variables útiles para licuar la grasa de leche. La mezcla calentada de la etapa 107 se homogeniza en la etapa 109. Después de la homogenización, la mezcla se pasteriza en la etapa 111. En un ejemplo, la mezcla se pasteriza calentando la mezcla a 74 grados C, manteniendo la mezcla a 74 grados C durante 16 segundos y, finalmente, enfriando a menos de 30 grados C. Sin embargo, cualquier proceso de pasterización se puede sustituir por el proceso de pasterización detallado en la presente memoria. Después de la pasterización, la mezcla se dirige a un fermentador en la etapa 113. El recipiente de fermentación preferentemente incluye capacidades de mezclado para asegurar contacto entre los cultivos y materiales del sustrato. Se añade una mezcla de cultivo bacteriano a la mezcla dentro del recipiente para empezar la fermentación. La mezcla de cultivos es una mezcla de bacterias que fermentan lactosa y que producen sabor. Estos cultivos se pueden proporcionar en forma de concentrado congelado conocido como Direct Vat Set (DVS) o como un precultivo activo que crece el día antes que es conocido como Bulk Set (BS). El método preferente es utilizar el sistema de cultivo DVS. Los cultivos que fermentan lactosa generalmente son de las especies *Lactococcus cremoris* y *Lactococcus lactis*, y similares así como sus combinaciones. Los cultivos que fermentan lactosa producen ácido láctico, así como otros ácidos orgánicos y compuestos de sabor, para bajar el pH desde aproximadamente 6,5 a aproximadamente 4,7. Las bacterias que producen sabor generalmente son de las especies *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis* y *Leuconostoc cremoris*, y similares así como sus combinaciones. Los cultivos que producen sabor tienen la capacidad de producir diacetil, acetoina, y otros compuestos de sabor a partir de citrato, ácido cítrico o sus derivados. Además, el proceso de fermentación incrementa la cantidad de lactonas producidas en la etapa de calentamiento inicial en 30 a 85 por cien. Se puede usar cualquier cultivo adecuado de estos tipos, pero preferentemente se prueban antes y se seleccionan en base a producir niveles altos de sabor. Más

preferentemente contienen una mutación en el gen para acetolactato descarboxilasa. Cada uno de estos cultivos se añade aproximadamente 0,1 a 0,01 por cien.

La mezcla de fermentación se mantiene bajo una presión de aproximadamente 6,9 a 34,5 kPa (1 a 5 psig). La temperatura de fermentación se controla a aproximadamente 26 grados C. En una realización, la fermentación se puede dividir en dos fases. La fase 1 se lleva a cabo sin aireación durante aproximadamente 12 horas hasta que el pH es aproximadamente 4,7. En otra realización, la fase 1 se lleva a cabo sin aireación hasta que el pH es aproximadamente 4,4 o más alto, sin tener en cuenta el tiempo que pasa. La fase 2 comienza con adición de aire estéril a aproximadamente 28,3 a 14,1 litros (1 a 5 scfm pies cúbicos por minuto). En otra realización, la fermentación es un proceso de una fase en la que la mezcla se airea durante aproximadamente 40 horas. La aireación se puede llevar a cabo químicamente o mecánicamente. Se puede introducir catalasa que libera oxígeno a partir de peróxido de hidrógeno. También se puede introducir aire o gas oxígeno en la mezcla de reacción, por vía de un plato de difusión o un rociador en línea. El oxígeno disuelto (OD) se monitoriza continuamente a través del ciclo de fermentación. El OD típicamente es aproximadamente 100 por cien al comienzo del ciclo de fermentación, pero disminuye a medida que las reacciones que producen sabor consumen oxígeno. La fase 2 de la fermentación continúa durante aproximadamente 28 horas. El tiempo total de fermentación es aproximadamente 40 horas, o hasta que las reacciones de sabor se han completado. Se puede añadir ácido sórbico o ácido potásico como un conservante.

Después de la fermentación, la mezcla se dirige al intercambiador de calor de la etapa 115 para desactivación de los cultivos. La mezcla primero se calienta a una temperatura alta, tal como 74 grados C, y se mantiene durante 16 segundos para inactivar las bacterias de la etapa de fermentación. Después de la desactivación, la mezcla se enfría a 20 grados C. Se pueden sustituir variaciones de la etapa de desactivación. Generalmente, la mezcla se debería someter a temperatura suficientemente alta durante tiempo suficiente para inactivar las bacterias que sobreviven y después enfriar a una temperatura de trabajo razonable.

Después de la etapa 115 de desactivación la mezcla se dirige a un contenedor de almacenamiento en la etapa 117 para enfriarse más, tal como por ejemplo a 5 grados C. Finalmente, en la etapa 119 la mezcla se mantiene a aproximadamente 4 grados C. El proceso que ilustra la figura 1 se puede emplear como un proceso en lote, semicontinuo o continuo.

La composición de sabor biogenerado descrita en la presente memoria se puede añadir a cualquier producto alimentario con el propósito de mejorar las propiedades de sabor y/o organolépticas. Sin embargo, en una realización, la composición de sabor biogenerado se puede añadir a productos de queso fresco o queso en crema. Aún en otra realización, la composición de sabor biogenerado se puede añadir a productos de queso fresco o queso en crema bajos en grasa. En otra realización, la composición de sabor biogenerado se puede añadir a cualquier producto lácteo.

Después del procesado según se describe anteriormente, la mezcla final puede contener los siguientes compuestos de sabor diacetil, acetoina, etanol, 2-heptanona, 2-nonanona, 2-pentanona, acetona, 2-acetil tiazolina, 2-metil-3-metil tiolfurano, g-hexalactona, g-octalactona, g-decalactona, g-dodecalactona, 6-dodecena-g-lactona, delta-hexalactona, delta-octalactona, delta-decalactona, delta-dodecalactona y delta-tetradecalactona.

El nivel de sabor del producto de queso en crema se puede juzgar organolépticamente y/o se puede estimar por medio de mediciones analíticas (por ejemplo, vía cromatografía de gas), tal como pH, acidez titulable, y concentración de lactonas, ácidos grasos libres, aminoácidos, u otros metabolitos que se sabe que se asocian con un perfil de sabor a queso dado.

Volviendo a la figura 2, se proporciona en la presente memoria un diagrama de flujo esquemático para un método de un día para fabricar una base de queso en crema e incorporar una composición de sabor biogenerado. Este método de fabricar queso en crema se lleva a cabo sin una etapa de cultivo o una etapa de separación.

En la etapa 201 se prepara una mezcla añadiendo agua, grasa de leche y o bien proteína de suero modificado u otras proteínas de leche. En la etapa 203, la mezcla preparada en la etapa 201 se estandariza a pH 4,9. Después, en la etapa 205, la mezcla se calienta a 60°C (140 grados F). En la etapa 207 la mezcla se homogeniza a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi). La mezcla homogenizada después se calienta a 93°C (200 grados F) y se mantiene durante aproximadamente 10 minutos en la etapa 209. En la etapa 211 se añaden ingredientes secos tales como, pero no son limitantes, sal, gomas, vitaminas, calcio y maltodextrina a la mezcla de queso en crema. La mezcla después se calienta a 82,2°C (180 grados F) y se mantiene durante 10 minutos en la etapa 213. Después, en la etapa 215 aproximadamente 1 a 10 por cien, y preferentemente 4 por cien, de la composición de sabor biodegradado se añade a la mezcla de queso en crema. La mezcla de queso en crema y la composición de sabor biodegradado se homogenizan a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi) en la etapa 217, se envasan en la etapa 219, y se enfrían en la etapa 221. La concentración final de grasa del producto de queso en crema que contiene la composición de sabor biogenerado puede ser menor de aproximadamente 20 por cien, particularmente aproximadamente 1 a aproximadamente 10 por cien de grasa, y más particularmente aproximadamente 4 por cien a aproximadamente 7 por cien de grasa. Sin embargo, en realizaciones alternativas, la composición de sabor se puede añadir a bases lácteas con grasa dando una concentración de grasa más alta.

Volviendo a la figura 3, se proporciona en la presente memoria un diagrama de flujo esquemático para un método de dos días para fabricar una base de queso en crema e incorporar una composición de sabor biogenerado.

En la etapa 301 se prepara una mezcla añadiendo leche y crema que se ajusta hasta un contenido de grasa específico, preferente entre aproximadamente 1,5 a 2,5 por cien en grasa. Después, la mezcla se homogeniza en la etapa 303, se pasteriza en la etapa 305 y se enfría en la etapa 307. En la etapa 309, una parte de la mezcla, preferentemente aproximadamente 15 por cien, se coloca en un enfriador para estandarización. La mezcla resultante se inocula con cultivos lácticos DVS en la etapa 311. A continuación, en la etapa 313, la mezcla fermenta en presencia de cultivos lácticos durante aproximadamente 18 a 24 horas a una temperatura de aproximadamente 21,1 a 23,9°C (70 a 75 grados F) hasta que el pH alcance aproximadamente 4,35 a 4,60. En la etapa 315, la mezcla fermentada preparada en la etapa 313 se estandariza con la mezcla reservada en la etapa 309 a un pH de aproximadamente 4,70 a 4,80. La mezcla estandarizada después se calienta a aproximadamente 46,1°C (115 grados F) en la etapa 317. A continuación, en la etapa 319 la mezcla se somete a un proceso de membrana, preferentemente ultrafiltración, para concentrar el retenido a aproximadamente 23 por cien en sólidos. En otra realización, se puede usar un separador centrífugo para concentrar la cuajada. La cuajada separada después se enfría a una temperatura menor de 15,5°C (60 grados F) en la etapa 321. Después, en la etapa 323 la composición de sabor biogenerada se puede añadir a la mezcla de queso en crema y se homogeniza en la etapa 325. La mezcla en la etapa 323 (con o sin composición de sabor biogenerada) se combina con proteínas de suero modificado u otras proteínas de leche en la etapa 327. La composición de queso en crema después se calienta a 51,7°C (125 grados F) durante 5 a 10 minutos en la etapa 329. En la etapa 331 se añaden ingredientes secos tales como, pero no son limitantes, sal, gomas, vitaminas, calcio y maltodextrina a la mezcla de queso en crema. En la etapa 333 la composición después se calienta a 51,7°C (125 grados F) durante 30 minutos seguido de un incremento de la temperatura de 68,3°C (155 grados F) y homogenización a 34.990,9/4.998,7 kPa (5.075/725 psi) en la etapa 335. A continuación, en la etapa 337, la crema en queso se calienta a 82,2°C (180 grados F) y recircula durante 30 minutos para construir la textura. En la etapa 339 se puede añadir parcial o totalmente una composición de sabor biogenerado a la mezcla de queso en crema, dependiendo de si la composición de sabor biogenerado se añadió en la etapa 323. La mezcla de queso en crema y la composición de sabor biodegradado se envasan en la etapa 341 y se enfrían en la etapa 343. La concentración final de grasa del producto de queso en crema que contiene la composición de sabor biogenerado puede ser menor de aproximadamente 20 por cien, particularmente aproximadamente 1 a aproximadamente 10 por cien de grasa, y más particularmente aproximadamente 4 por cien a aproximadamente 7 por cien de grasa. Sin embargo, en realizaciones alternativas, la composición de sabor se puede añadir a bases lácteas con grasa dando una concentración de grasa más alta.

Se pueden encontrar más descripciones de la producción de productos de queso en crema, y en particular de productos de queso en crema bajos en grasa con textura mejorada en la solicitud en tramitación junto con la presente presentada el mismo día, 30 de septiembre de 2005, identificada por Attorney Docket nº 77.631.

Los siguientes ejemplos describen e ilustran ciertos procesos de la invención. Estos ejemplos están dirigidos simplemente a ilustrar la invención, y no a limitar su ámbito. Se pueden usar variaciones de materiales, condiciones y procesos descritos en estos ejemplos. A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes son en peso.

Ejemplo 1.

1.0. Preparación de queso en crema bajo en grasa usando sistema de sabor biogenerado.

1.1. Preparación de base de queso en crema bajo en grasa: se produjo una composición de queso en crema con 7% de grasa mezclando 17,7 kg (38,96 libras) WPC 80 (Leprino Cheese), 15,4 kg (33,9 libras) de suero seco y 148,4 kg (327,14 libras) de agua (acidificado a pH 3,35 con una concentración del 18% de ácido fosfórico), calentado a 93,3°C (200 grados Fahrenheit (F)) y mantenido durante 6 minutos para formar una mezcla de suero. A continuación, 35,5 kg (78,34 libras) de mezcla de suero se combinaron con 8,2 kg (18,6 libras) de crema y se ajustó el pH a 4,9 usando hidróxido sódico para hacer una mezcla de queso en crema. La mezcla de queso en crema se calentó a 60°C (140°F) y se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi). La mezcla homogeneizada se calentó a 93,3°C (200 grados F) y se mantuvo durante 10 minutos. Después, 29,2 kg (64,334 libras) de mezcla de queso en crema se combinaron con 0,02 kg (0,035 libras) de ácido sórbico, 0,02 kg (0,049 libras) de goma xantana, 0,12 kg (0,267 libras) de goma de algarrobo, 0,67 kg (1,469 libras) de maltodextrina, 0,29 kg (0,629 libras) de fosfato tricálcico, y 0,19 kg (0,417 libras) de sal. La mezcla se calentó a 82,2°C (180 grados F) y se mantuvo durante 10 minutos.

1.2. Preparación de lactonas: 88,09 kg (194,21 libras) de una composición de queso en crema y 14,49 kg (31,94 libras) de leche concentrada que tiene una composición de 42,00% de grasa, 53,80% de humedad, 1,80% de proteína, y 3,1% de lactosa, se calentó a 88 grados C y se mantuvo durante 60 minutos. Siguiendo la etapa de calentamiento inicial, se encontró que la composición calentada tenía los siguientes compuestos de sabor:

Compuestos de sabor a crema	
g-hexalactona	5 ppb
g-decalactona	33 ppb

g-dodecalactona	321 ppb
6-dodecano-g-lactona	119 ppb
Delta-hexalactona	114 ppb
Delta-octalactona	134 ppb
Delta-decalactona	1.114 ppb
Delta-dodecalactona	2.445 ppb
Delta-tetradecalactona	2.808 ppb

1.3. Procesado posterior de la composición de sabor biogenerado: se sometieron 151,0 kg (332,86 libras) de leche desnatada concentrada a ultrafiltración y diafiltración de modo que el retenido que resulta contenía 0,20% de grasa, 18,50% de proteína, 76,65% de humedad, 0,30% de sal, y 1,20% de lactosa. La composición de crema calentada y el retenido de leche desnatada se mezclaron en un mezclador Breddo con 1,0 kg (2,25 libras) de citrato sódico, 0,34 kg (0,75 libras) de extracto de levadura, 2,8 kg (6,1 libras) de sal, y 63,7 kg (140,4 libras) de agua. La mezcla se calentó a 50 grados C, se homogeneizó y se pasterizó. La pasterización incluía calentar la mezcla a 74 grados C, mantener la mezcla a 74 grados C durante 16 segundos, y enfriar a 30 grados C. La mezcla pasterizada después se fermentó durante 40 horas en un proceso de dos fases. Se añadió un cultivo DVS que contenía *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis spp. diacetylactis*, y *Leuconoctoc cremoris* (Chr Hansen Laboratories) al recipiente de fermentación, donde la concentración inicial del cultivo era 0,01% del volumen de mezcla total. La fase 1 de la fermentación se llevó a cabo con aireación de aire estéril durante 28 horas. La temperatura del recipiente de fermentación se mantuvo a aproximadamente 26 grados C a lo largo del a fase 1 y la fase 2 del ciclo de fermentación. La mezcla después se dirigió a un intercambiador de calor y se trató con calor a 74 grados C, se mantuvo durante 16 segundos, y se enfrió a 20 grados C. Después la mezcla se dirigió a un barril y se enfrió a 5 grados C. El producto final se mantuvo a 4 grados C hasta su uso.

La mezcla final tenía un perfil de composición como se muestra a continuación:

Ácido cítrico	<0,01%
Grasa	18,12%
Humedad	68,30%
Proteína	7,90%
Lactosa	<0,01%
Sal	0,90%
pH	5,31

La mezcla final contenía los siguientes componentes de sabor:

20

Compuestos de sabor fermentados con cultivos	
Diacetil	16 ppm
Acetoína	328 ppm
Etanol	96 ppm
2-heptanona	1 ppm
2-nonanona	1 ppm
2-pentanona	<1 ppm
acetona	1 ppm

Compuestos de sabor a crema	
g-hexalactona	<5 ppb
g-octalactona	13 ppb
g-decalactona	75 ppb
g-dodecalactona	496 ppb
6-dodecano-g-lactona	273 ppb
Delta-hexalactona	177 ppb
Delta-octalactona	189 ppb
Delta-decalactona	1.755 ppb
Delta-dodecalactona	3.604 ppb
Delta-tetradecalactona	6.522 pbb

2.3. Incorporación de sabor biogenerado con queso en crema al 7% de grasa. Finalmente, se mezcló 1,3 kg (2,8 libras) de sabor biogenerado según se produce en las etapas 1.2 y 1.3 anteriores con el queso en crema según se produce en la etapa 1.1 anterior.

## 5 Ejemplo 2.

2.0. Preparación de queso en crema bajo en grasa usando sistema de sabor biogenerado.

2.1. Preparación de base de queso en crema bajo en grasa: se produjo una composición de queso en crema con 7% de grasa mezclando 17,7 kg (38,96 libras) WPC 80 (Leprino Cheese), 15,4 kg (33,9 libras) de suero seco y 148,4 kg (327,14 libras) de agua (acidificado a pH 3,35 con una concentración del 18% de ácido fosfórico), calentado a 93,3°C (200 grados Fahrenheit (F)) y mantenido durante 6 minutos para formar una mezcla de suero. A continuación, 35,5 kg (78,34 libras) de mezcla de suero se combinaron con 8,24 kg (18,6 libras) de crema y se ajustó el pH a 4,9 usando hidróxido sódico para hacer una mezcla de queso en crema. La mezcla de queso en crema se calentó a 60°C (140°F) y se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi). La mezcla homogeneizada se calentó a 93,3°C (200 grados F) y se mantuvo durante 10 minutos. Después, 29,18 kg (64,3354 libras) de mezcla de queso en crema se combinaron con 0,02 kg (0,035 libras) de ácido sórbico, 0,02 kg (0,049 libras) de goma xantana, 0,12 kg (0,267 libras) de goma de algarrobo, 0,67 kg (1,469 libras) de maltodextrina, 0,29 kg (0,629 libras) de fosfato tricálcico, y 0,19 kg (0,417 libras) de sal. La mezcla se calentó a 82,2°C (180 grados F) y se mantuvo durante 10 minutos.

2.2. Preparación de composición de sabor biogenerado: se calentó 43,3 kg (102 libras) de una composición en crema que contenía 42,00% de grasa, 53,80% de humedad, 1,80% de proteína y 3,1% de lactosa se calentó a 88°C y se mantuvo durante 60 minutos. Se sometió 218,74 kg (482,25 libras) a ultrafiltración y diafiltración de modo que el retenido resultante contenía 18,50% de grasa, 65,00% de humedad, 0,30% de sal y 20% de lactosa. La composición de crema calentada y el retenido de leche entera se mezclaron en un mezclador Breddo con 1,02 kg (2,25 libras) de citrato sódico, 0,34 kg (0,75 libras) de extracto de levadura, 3,06 kg (6,75 libras) de sal, y 70,76 kg (1564 libras) de agua. La mezcla se calentó a 50 grados C, se homogeneizó y se pasteurizó. La pasteurización incluía calentar la mezcla a 74 grados C, mantener la mezcla a 74 grados C durante 16 segundos, y enfriar a 30 grados C. La mezcla pasteurizada después se fermentó durante 40 horas en un proceso de dos fases. Se añadió un cultivo DVS que contenía *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis spp. diacetylactis*, y *Leuconoctoc cremoris* (Chr Hansen Laboratories) al recipiente de fermentación, donde la concentración inicial del cultivo era 0,01% del volumen de mezcla total. La fase 1 de la fermentación se llevó a cabo si aireación durante 12 horas. La fase 2 se llevó a cabo con aireación de aire estéril durante 28 horas. La temperatura del recipiente de fermentación se mantuvo a aproximadamente 26 grados C a lo largo del a fase 1 y la fase 2 del ciclo de fermentación. La mezcla después se dirigió a un intercambiador de calor y se trató con calor a 74 grados C, se mantuvo durante 16 segundos, y se enfrió a 20 grados C. Después la mezcla se dirigió a un barril y se enfrió a 5 grados C. El producto final se mantuvo a 4 grados C hasta su uso.

35 La mezcla final tenía un perfil de composición como se muestra a continuación:

Ácido cítrico	<0,01%
Grasa	16,59%
Humedad	70,60%
Proteína	10,40%
Lactosa	<0,01%
Sal	0,90%
pH	5,44

La mezcla final contenía los siguientes componentes de sabor:

Compuestos de sabor fermentados con cultivos	
Diacetil	30 ppm
Acetoína	612 ppm
Etanol	17 ppm
2-heptanona	<1 ppm
2-nonanona	<1 ppm
2-pentanona	1 ppm
acetona	1 ppm
Compuestos de sabor a crema	
g-octalactona	4 ppb
g-decalactona	28 ppb
g-dodecalactona	302 ppb
6-dodecano-g-lactona	176 ppb
Delta-octalactona	161 ppb
Delta-decalactona	1.344 ppb
Delta-dodecalactona	2.778 ppb

- 5 2.3. Incorporación de sabor biogenerado con queso en crema al 7% de grasa. Finalmente, se mezcló 1,3 kg (2,8 libras) de sabor biogenerado según se produce en la etapa 2.2 anterior con el queso en crema al 7% según se produce en la etapa 2.1 anterior.

Ejemplo 3.

- 10 Preparación de base de queso en crema. Se preparó queso en crema con 7% de grasa mezclando 26,7 kg (59,5 libras) WPC 50 (First District Association), 4,7 kg (10,40 libras) de suero seco y 149,7 kg (330,10 libras) de agua se acidificó a pH 3,35 con una concentración del 18% de ácido fosfórico, se calentó a 93,3°C (200 grados Fahrenheit (F)) y se mantuvo durante 6 minutos para formar una mezcla de suero. Después del calentamiento, los 28,25 kg (62,28 libras) de mezcla de suero se combinaron con 5,04 kg (11,11 libras) de crema y se ajustó el pH a 4,9 usando hidróxido sódico para hacer una mezcla de queso en crema. La mezcla de queso en crema se calentó a 60°C (140°F) y se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi). La mezcla homogeneizada se calentó a 93,3°C (200
- 15 grados F) y se mantuvo durante 10 minutos. Después, 29,2 kg (64,334 libras) de mezcla de queso en crema se combinaron con 0,02 kg (0,035 libras) de ácido sórbico, 0,02 kg (0,049 libras) de goma xantana, 0,12 kg (0,267 libras) de goma de algarrobo, 0,67 kg (1,469 libras) de maltodextrina, 0,29 kg (0,629 libras) de fosfato tricálcico, y 0,19 kg (0,417 libras) del sabor biogenerado se añadió a 21,8 kg (48,0 libras) de la mezcla de queso en crema. La mezcla se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi) y se envasó.

## Ejemplo 4.

Preparación de base de queso en crema. Se preparó queso en crema al 5% de grasa mezclando leche desnatada y crema para dar aproximadamente 1.360,8 kg (3.000 libras) de mezcla al 1,7% de grasa. La mezcla después se homogeneizó, pasteurizó y enfrió. Aproximadamente se reservaron 181,4 kg (400 libras) para estandarización del pH el día 2. Se añadieron cultivos de ácido láctico directos a 1.179 kg (2.600 libras) de la mezcla y se incubó durante 18 horas a 21,1°C (70°F). El pH de la mezcla incubada era 4,53 el día 2. El pH se estandarizó a 4,73 con la adición de los 181,4 kg (400 libras) de mezcla sin fermentar. Después la mezcla se concentró usando UF y se recogió el retenido al 23,1 por cien de sólidos. A continuación, se mezcló 22,04 kg (48,6 libras) del retenido con 18,1 kg (40 libras) de proteína de suero funcional (fabricado según la patente EP 04027965.5), 0,4 kg (0,8 libras) de sal, 0,2 kg (0,45 libras) de goma de algarrobo y 0,07 kg (0,15 libras) de goma carragenina para formar queso en crema. El queso en crema se calentó a 55°C (131°F) y se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi). Después el queso en crema se calentó a 83,9°C (183 grados F) y recirculó durante 45 minutos para construir la textura. Se añadió 4,5 kg (10 libras) de sabor biogenerado al queso en crema.

## Ejemplo 5.

Preparación de base de queso en crema. Se preparó queso en crema al 5% de grasa mezclando leche desnatada y crema para dar aproximadamente 1.500 kg de mezcla al 1,6% de grasa. La mezcla después se homogeneizó, pasteurizó y enfrió. Aproximadamente se reservaron 225 kg para estandarización del pH el día 2. Se añadieron cultivos de ácido láctico directos a 1.275 kg de la mezcla y se incubó durante 18 horas a 24°C. El pH de la mezcla incubada era 4,39 el día 2. El pH se estandarizó a 4,62 con la adición de los 225 kg de mezcla sin fermentar. Después la mezcla se concentró usando UF y se recogió el retenido al 23,8 por cien de sólidos. Después el retenido se enfrió a 9 grados C y se homogeneizó a 40/8 MPa (400/80 bar). A continuación, se homogeneizó 40 kg de proteína de suero funcional (fabricado según la patente EP 04027965.5) a 39/7 MPa (390/70 bar) y se mezcló con 51,7 kg de queso en crema en forma de retenido. El queso en crema se calentó a 52°C (131°F) y se mantuvo durante 10 minutos. Se añadieron ingredientes tales como 0,8 kg de sal, 0,35 kg de goma de algarrobo y 0,15 kg de goma de carragenina al queso en crema. Después el queso en crema se mantuvo a 52°C durante 30 minutos, se calentó a 70 grados C, se homogeneizó a 35/5 MPa (350/50 bar) y recirculó a 81 grados C durante aproximadamente 30 minutos para construir la textura. Finalmente, se añadió 7 kg de sabor biogenerado al queso en crema y se envasó.

## Ejemplo 6.

Preparación de base de queso en crema. Se preparó queso en crema con 7% de grasa mezclando 4,73 kg (10,42 libras) MCP (Fonterra), 0,73 kg (1,6 libras) de suero seco, 5,59 kg (12,32 libras) de crema y 21,87 kg (48,21 libras) en un tanque y el pH se ajustó a 4,9 usando ácido láctico para dar una mezcla de queso en crema. El queso en crema se calentó a 60°C (140°F) y se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi). Después, 20,6 kg (45,34 libras) de mezcla de queso en crema se combinaron con 0,01 kg (0,025 libras) de ácido sórbico, 0,02 kg (0,035 libras) de goma xantana, 0,09 kg (0,190 libras) de goma de algarrobo, 0,68 kg (1,5 libras) de maltodextrina, 0,2 kg (0,450 libras) de fosfato tricálcico, y 0,21 kg (0,460 libras) de sal. La mezcla se calentó a 82,2°C (180°F) y se mantuvo durante 10 minutos. Finalmente, se añadió 0,91 kg (2,0 libras) de sabor biogenerado al queso en crema. La mezcla de queso en crema se homogeneizó a 34.474/3.447 kPa (5.000/500 psi) y se envasó.

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para fabricar una composición de sabor, que comprende las etapas de:
  - (a) calentar un producto lácteo a una temperatura en el intervalo de 60 grados C a 140 grados C durante una cantidad de tiempo entre 15 minutos y 24 horas para inducir la producción de compuestos de sabor termalmente inducidos;
  - (b) mezclar el producto lácteo calentado de la etapa (a) con una sal de citrato y una fuente de nitrógeno; y
  - (c) fermentar la mezcla de la etapa (b) en presencia de bacterias que fermentan lactosa y bacterias que producen sabor en un ciclo de fermentación de dos fases que comprende fase uno de fermentación y fase dos de fermentación, en la que la fase uno se lleva a cabo sin aireación y la fase dos se lleva a cabo con aireación.
2. Un proceso para fabricar una composición de sabor, que comprende las etapas de:
  - (a) calentar un producto lácteo a una temperatura en el intervalo de 60 grados C a 140 grados C durante una cantidad de tiempo entre 15 minutos y 24 horas para inducir la producción de compuestos de sabor termalmente inducidos;
  - (b) proporcionar un concentrado de leche que tiene una concentración de lactosa de menos de aproximadamente 2 por cien;
  - (c) mezclar juntos el producto lácteo calentado de la etapa (a), el concentrado de leche de la etapa (b), una sal de citrato, y una fuente de nitrógeno; y
  - (d) fermentar la mezcla de la etapa (c) en presencia de bacterias que fermentan lactosa y bacterias que producen sabor en un ciclo de fermentación de dos fases que comprende fase uno de fermentación y fase dos de fermentación, en la que la fase uno se lleva a cabo sin aireación y la fase dos se lleva a cabo con aireación.
3. El proceso de la reivindicación 2, en el que el concentrado de leche deriva de cualquiera del grupo que consiste en leche desnatada y leche entera.
4. El proceso de la reivindicación 1 a 3, en el que la temperatura es de aproximadamente 84 a aproximadamente 92 grados C.
5. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el tiempo es de aproximadamente 55 a 65 minutos.
6. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los compuestos de sabor producidos termalmente inducidos son cualquiera del grupo que consiste en lactonas, acetilos y furanos.
7. El proceso de la reivindicación 6, en el que las lactonas producidas son cualquiera del grupo que consiste en g-hexalactona, g-octalactona, g-decalactona, g-dodecalactona, 6-dodecena-g-lactona, delta-hexalactona, delta-octalactona, delta-decalactona, delta-dodecalactona, y delta-tetradecalactona.
8. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la sal de citrato comprende citrato de sodio.
9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la fuente de nitrógeno comprende extracto de levadura.
10. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las bacterias que fermentan lactosa son cualquiera del grupo que consiste en *Lactococcus cremoris* y *Lactococcus lactis*.
11. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las bacterias que producen sabor son cualquiera del grupo que consiste en *Lactococcus lactis* spp. *diacetylactis*, y *Leuconoctoc cremoris*.

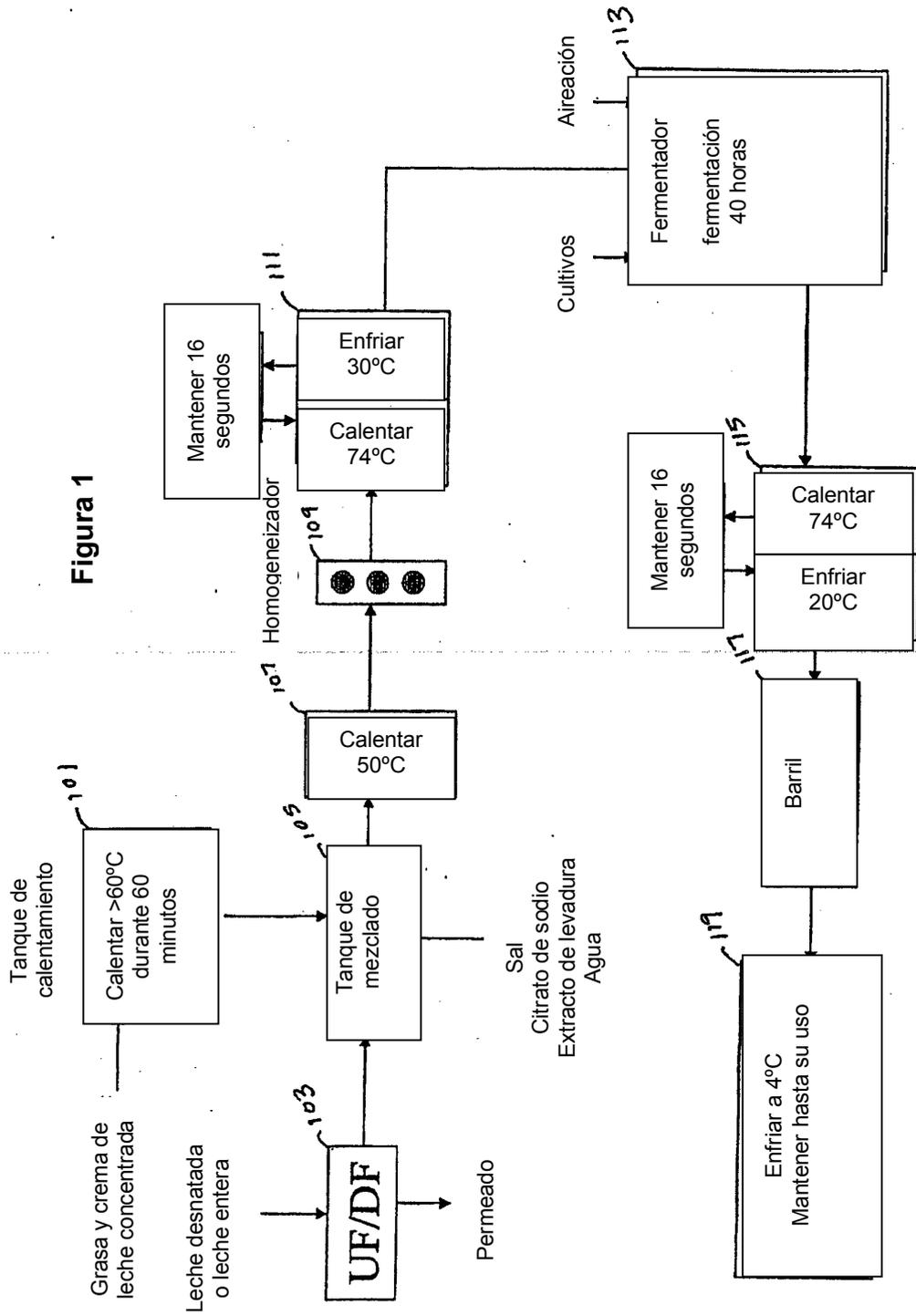


Figura 2

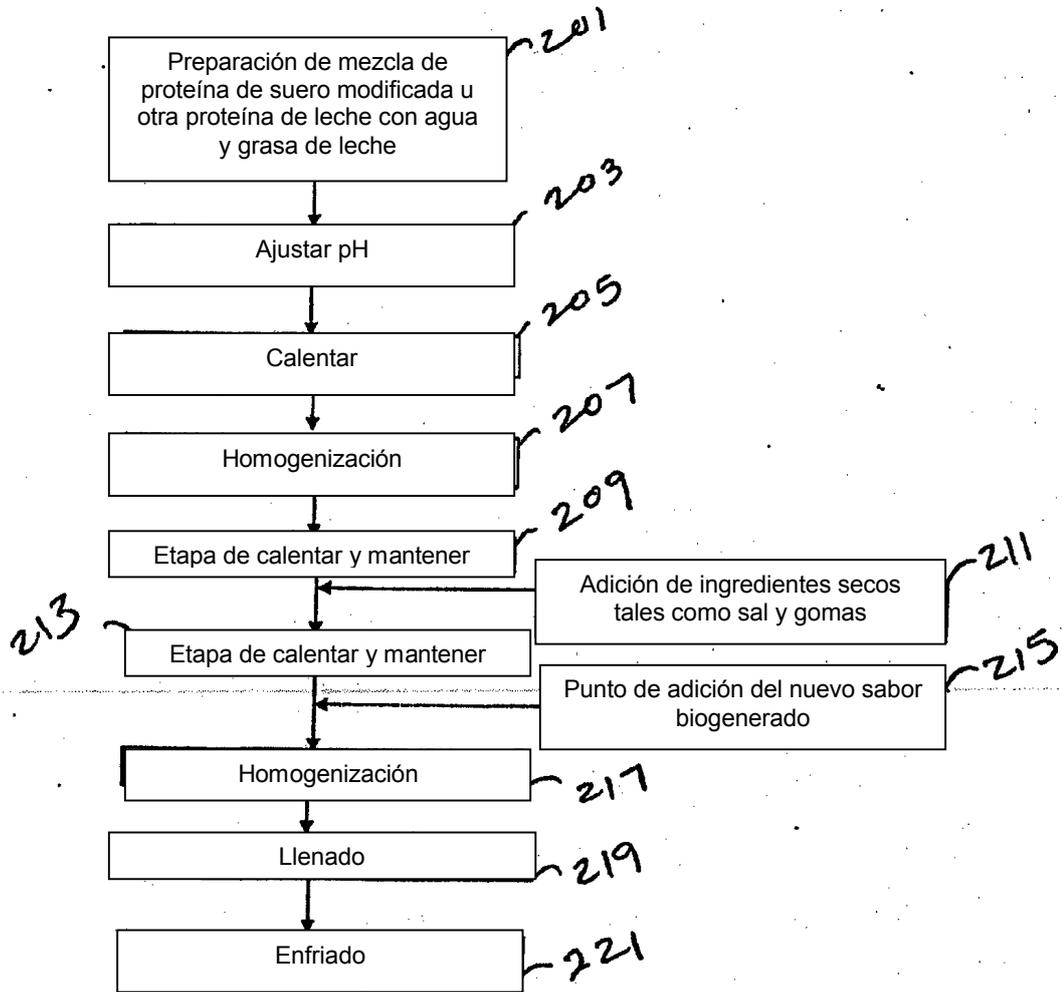


Figura 3

