

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 842 587**

51 Int. Cl.:

A23C 1/16 (2006.01)
A23C 1/12 (2006.01)
A23C 1/04 (2006.01)
A23C 9/12 (2006.01)
A23C 9/13 (2006.01)
A23C 9/142 (2006.01)
A23C 3/03 (2006.01)
A23C 9/152 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2017 PCT/US2017/064163**
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2018 WO18102658**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2017 E 17817591 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020 EP 3547841**

54 Título: **Leche en polvo sin lactosa y sin pardeamiento y métodos de preparación de la misma**

30 Prioridad:

02.12.2016 US 201662429090 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2021

73 Titular/es:

**FAIRLIFE, LLC (100.0%)
1001 West Adams Street
Chicago, IL 60607, US**

72 Inventor/es:

**UR REHMAN, SHAKEEL;
KOPESKY, BRANDON;
WHITE, CALVIN;
BACKINOFF, SCOTT y
DOELMAN, TIMOTHY PETER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 842 587 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Leche en polvo sin lactosa y sin pardeamiento y métodos de preparación de la misma

Antecedentes de la invención

- 5 La presente invención se refiere en general a procesos para preparar composiciones lácteas secas o en polvo que tienen bajos contenidos de lactosa y que contienen compuestos polifenólicos, y a las composiciones lácteas secas o en polvo resultantes.

Compendio de la invención

- 10 Este compendio se proporciona para presentar una selección de conceptos de una forma simplificada que se describen con más detalle en este documento. Este compendio no pretende identificar las características necesarias o esenciales de la materia reivindicada. Tampoco se pretende que este compendio se utilice para limitar el ámbito de la materia reivindicada.

- 15 Se describen en el presente documento composiciones lácteas secas o en polvo que contienen polifenoles. Una composición láctea seca o en polvo de este tipo puede comprender de aproximadamente 35 a aproximadamente 90% en peso de proteína (o de aproximadamente 40 a aproximadamente 80% en peso, o de aproximadamente 40 a aproximadamente 65% en peso), de aproximadamente 10 a aproximadamente 35% en peso de carbohidratos (o de aproximadamente 17 a aproximadamente 33% en peso, o de aproximadamente 15 a aproximadamente 30% en peso), menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa (o menos de, o igual a aproximadamente 1% en peso, 0,5% en peso o 0,1% en peso), y de aproximadamente 100 a aproximadamente 10000 ppm de polifenoles (o de aproximadamente 250 a aproximadamente 7500 ppm, o de aproximadamente 500 a aproximadamente 3500 ppm).

- 20 También se describen en el presente documento composiciones lácteas fluidas o líquidas que contienen polifenoles. Una composición láctea líquida o fluida representativa, a menudo denominada composición láctea fluida concentrada, puede comprender desde aproximadamente 4 a aproximadamente 30% en peso de proteína, desde aproximadamente 2 a aproximadamente 30% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 20 a aproximadamente 2000 ppm de polifenoles. Otra composición láctea fluida o líquida representativa, a menudo denominada composición láctea fluida no concentrada o reconstituida, puede comprender de aproximadamente 2 a aproximadamente 8% en peso de proteína, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 10 a aproximadamente 1.000 ppm de polifenoles.

- 25 De manera inesperada y beneficiosa, tanto las composiciones lácteas secas como las fluidas tienen propiedades organolépticas mejoradas.

- 30 También se describen en la presente memoria procesos para preparar composiciones lácteas secas. En estos procesos, se añaden polifenoles a diversos productos lácteos o fracciones lácteas ricas en componentes, seguido de una etapa de secado posterior a partir de la composición láctea seca. La composición láctea líquida típicamente tiene menos sabor a cocida y menos olor a azufre en comparación con composiciones comparables en las que no se añaden polifenoles. Las composiciones lácteas secas o en polvo resultantes de los líquidos tratados con polifenoles típicamente tienen menos color pardo y mejor estabilidad a la oxidación que las de composiciones lácteas en polvo comparable preparadas sin polifenoles. Generalmente, el problema del pardeamiento o decoloración de las leches en polvo es más grave cuando leches hidrolizadas con lactosa y leches con alto contenido de proteínas se convierten en polvos.

- 35 Mezclando las composiciones lácteas secas o en polvo descritas en el presente documento con agua, se puede producir un producto lácteo fluido reconstituido. Generalmente, este producto lácteo fluido reconstituido tiene menos sabor a cocida, menos olor a azufre y/o menos color pardo que el de una composición láctea reconstituida comparable sin polifenoles.

- 40 Otro proceso para preparar una composición láctea seca puede comprender combinar dos o más fracciones ricas en componentes y eliminar al menos una porción del agua para formar un producto lácteo intermedio, secar el producto lácteo intermedio para formar un producto lácteo intermedio seco y añadir un fracción rica en minerales/sabor con alto contenido de sólidos al producto lácteo intermedio seco para formar una mezcla, y opcionalmente instantizar y/o aglomerar la mezcla para formar la composición láctea seca. Además de producir leche en polvo con bajo contenido de lactosa o sin lactosa, este proceso para preparar composiciones lácteas secas se puede utilizar para producir otros productos lácteos adecuados (es decir, sin contenido reducido de lactosa).

- 45 Otro proceso representativo para preparar una composición láctea seca puede comprender añadir polifenoles a un producto lácteo para formar una composición láctea fluida, eliminar al menos una porción de agua de la composición láctea fluida para formar una composición láctea concentrada y secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca. Otro proceso representativo adicional para preparar una composición láctea seca puede comprender añadir enzima lactasa a un producto lácteo para formar un producto lácteo líquido, eliminar al menos una porción de agua del producto lácteo líquido para formar un producto lácteo concentrado, añadir polifenoles al producto lácteo concentrado para formar una composición láctea concentrada, y secar la composición láctea concentrada para

formar la composición láctea seca.

Tanto el compendio anterior como la siguiente descripción detallada proporcionan ejemplos y son solo explicativos. Por consiguiente, el compendio anterior y la siguiente descripción detallada no deben considerarse restrictivos. Además, se pueden proporcionar características o variaciones además de las aquí establecidas. Por ejemplo, ciertos aspectos se pueden dirigir a diversas combinaciones de características y subcombinaciones descritas en la descripción detallada.

Definiciones

Para definir más claramente los términos usados en este documento, se proporcionan las siguientes definiciones. A menos que se indique lo contrario, las siguientes definiciones son aplicables a esta descripción. Si se usa un término en esta descripción pero no se define específicamente en este documento, puede aplicarse la definición del Compendio de Terminología Química de la IUPAC, segunda edición (1997), siempre y cuando esa definición no entre en conflicto con cualquier otra descripción o definición aplicada en el presente documento, o haga indefinida o no habilitada cualquier reivindicación a la que se pueda aplicar esa definición. En la medida en que cualquier definición o uso proporcionado por cualquier documento incorporado aquí como referencia entre en conflicto con la definición o uso proporcionado aquí, es de aplicación la definición o uso proporcionado en el presente documento.

En este documento, se describen características de la materia objeto de modo que, dentro de aspectos particulares, se pueda imaginar una combinación de diferentes características. Para todos y cada uno de los aspectos, y/o todas y cada una de las características descritas en el presente documento, todas las combinaciones que no afecten negativamente a los diseños, composiciones, procesos y/o métodos descritos en el presente documento se contemplan con o sin descripción explícita de la combinación particular. Además, a menos que se indique explícitamente lo contrario, cualquier aspecto y/o característica descrita en el presente documento puede combinarse para describir características inventivas consistentes con la presente descripción.

Si bien las composiciones y los procesos se describen en el presente documento en términos de "que comprenden" varios componentes o etapas, las composiciones y procesos también pueden "consistir esencialmente en" o "consistir en" los diversos componentes o etapas, a menos que se indique lo contrario.

Los términos "un", "una" y "el/la" pretenden incluir varias alternativas, por ejemplo, al menos una, a menos que se especifique lo contrario. Por ejemplo, la descripción de "una fracción rica en componentes" pretende abarcar una, o mezclas o combinaciones de más de una, fracción rica en componentes, a menos que se especifique lo contrario.

La abreviatura "ppm" significa partes por millón y se expresa en peso, a menos que se especifique lo contrario.

En los procesos descritos, los términos "añadir" y "combinar" abarcan el contacto de componentes en cualquier orden, de cualquier manera y durante cualquier período de tiempo, a menos que se especifique lo contrario. Por ejemplo, los componentes se pueden añadir o combinar por homogeneización o mezcla.

Aunque cualquier método y material similar o equivalente a los descritos en este documento puede usarse en la práctica o ensayo de la invención, los métodos y materiales típicos se describen en este documento.

En la presente invención se describen varios tipos de intervalos. Cuando se describe o reivindica un intervalo de cualquier tipo, la intención es describir o reivindicar individualmente cada número posible que tal intervalo podría abarcar razonablemente, incluidos los puntos finales del intervalo, así como cualquier subintervalo y combinación de subintervalos abarcados en el mismo. Como ejemplo representativo, el contenido de proteínas de una composición láctea fluida puede estar en ciertos intervalos en diversos aspectos de esta invención. Mediante una descripción de que el contenido de proteína puede estar en un intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 8% en peso, la intención es indicar que el contenido de proteína puede ser cualquier contenido de proteína dentro del intervalo y, por ejemplo, puede ser igual a aproximadamente 2, aproximadamente 3, aproximadamente 4, aproximadamente 5, aproximadamente 6, aproximadamente 7 o aproximadamente 8% en peso. Además, el contenido de proteína puede estar dentro de cualquier intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 8% en peso (por ejemplo, de aproximadamente 3 a aproximadamente 7% en peso), y esto también incluye cualquier combinación de intervalos entre aproximadamente 2 y aproximadamente 8% en peso (por ejemplo, el contenido de proteína puede estar en un intervalo de 2,5 a aproximadamente 4,5% en peso o de aproximadamente 6 a aproximadamente 8% en peso). Asimismo, todos los demás intervalos descritos en este documento deben interpretarse de una manera similar a este ejemplo.

El término "aproximadamente" significa que las cantidades, tamaños, formulaciones, parámetros y otras cantidades y características no son ni necesitan ser exactos, sino que pueden ser aproximados incluyendo ser mayores o menores, según se desee, reflejando tolerancias, factores de conversión, redondeo, errores de medición y similares, y otros factores conocidos por los expertos en la técnica. En general, una cantidad, tamaño, formulación, parámetro u otra cantidad o característica es "aproximadamente" o "aproximada", ya sea que se indique expresamente o no. El término "aproximadamente" también abarca cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición resultante de una mezcla inicial particular. Se vea modificado o no por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades. El término "aproximadamente" puede significar dentro del 10% del valor numérico indicado, preferiblemente dentro del 5% del valor numérico indicado.

Descripción detallada de la invención

Generalmente, las leches en polvo se fabrican para preservar el valor nutricional de la leche durante períodos de tiempo más prolongados. La leche líquida obtenida del ordeño de mamíferos domésticos es principalmente agua; por ejemplo, la leche de vaca contiene aproximadamente 87% en peso de agua. Además, la leche líquida es un medio ideal para el crecimiento de bacterias y se echa a perder rápidamente debido a que es una excelente fuente de nutrientes y alta actividad del agua. Sin embargo, convertir la leche líquida en polvo reduce la actividad del agua, lo que a su vez evita el crecimiento de bacterias. Por lo tanto, convertir la leche líquida con bajo contenido de sólidos en un polvo seco puede ayudar a aumentar significativamente la vida útil de la leche.

Otro beneficio de la fabricación de leche en polvo es equilibrar el suministro de leche dentro de las áreas de alta producción de leche y aquellas áreas donde la producción de leche es imposible o económicamente inviable. En ciertos países de África y el Lejano Oriente de Asia, la producción de leche líquida no satisface la demanda de los consumidores; por lo tanto, la producción de leche en polvo ayuda a aliviar las presiones en el mercado lácteo al reducir los costos de transporte y almacenamiento, así como extender la vida útil de una manera ambientalmente responsable.

Además, la fabricación de leche en polvo también ayuda a estabilizar el suministro de leche debido a las variaciones estacionales en la producción de leche. A menudo, cuando la demanda de productos lácteos es muy alta, la producción de leche es baja y, a la inversa, cuando la demanda de leche es baja, la producción es alta. El exceso de producción de leche durante los períodos de exceso de oferta se puede convertir en leche en polvo para satisfacer la demanda de productos lácteos durante los períodos de escasez de producción de leche. Como se indicó anteriormente, la eliminación de agua de la leche líquida reduce los costos de almacenamiento y transporte.

Por ejemplo, durante la fabricación de leches en polvo, la leche obtenida de mamíferos (por ejemplo, como la leche de vaca) a 12% en peso de sólidos totales se puede pasteurizar, seguido de la concentración a vacío mediante evaporadores hasta un 48-52% en peso de sólidos totales. Calentar la leche a vacío permite que la leche hierva a temperaturas más bajas en lugar de calentarla en condiciones atmosféricas estándar. Sin embargo, a vacío, los compuestos de sabor fresco y nativo también se eliminan de la leche, y por esta razón, las leches recombinadas elaboradas a partir de leches en polvo tradicionales no retienen el sabor fresco de la leche líquida pasteurizada. Por consiguiente, un objetivo de esta invención es reducir o prevenir la pérdida de los sabores lácteos frescos durante la evaporación a vacío y producir una leche en polvo que, cuando se reconstituye en una composición láctea fluida, es comparable, si no más preferida, que la leche líquida pasteurizada.

Se describen composiciones lácteas secas (por ejemplo, productos lácteos en polvo) y composiciones lácteas fluidas (por ejemplo, productos lácteos líquidos reconstituidos) que contienen polifenoles, y se describen métodos para producir tales composiciones lácteas. El uso de una cantidad relativamente pequeña de compuestos polifenólicos, inesperadamente, da como resultado productos lácteos de mayor calidad con mejores propiedades organolépticas, por ejemplo, una reducción del sabor a cocida no deseable de un producto lácteo, una reducción del olor a azufre no deseable de un producto lácteo y/o una reducción del color pardo no deseable de un producto lácteo.

Composiciones lácteas secas o en polvo

Aspectos de esta invención se refieren a composiciones lácteas secas. Las composiciones lácteas secas también pueden denominarse en el presente documento composiciones lácteas en polvo o composiciones lácteas pulverulentas. Un ejemplo ilustrativo de una composición láctea seca de esta invención es una leche en polvo baja en lactosa o sin lactosa. Tales composiciones lácteas secas (o en polvo) pueden comprender desde aproximadamente 35 a aproximadamente 90% en peso de proteína, desde aproximadamente 10 a aproximadamente 35% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 100 a aproximadamente 10000 ppm de polifenoles. Las ppm se expresan en peso y las cantidades relativas de proteínas, carbohidratos, lactosa y polifenoles (compuestos polifenólicos) están basadas en el peso total de la composición láctea seca.

En un aspecto, la composición láctea seca (o en polvo) puede comprender de aproximadamente 40 a aproximadamente 80% en peso de proteína, de aproximadamente 17 a aproximadamente 33% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa, y de aproximadamente 250 a aproximadamente 7500 ppm de polifenoles, o alternatively, la composición láctea seca (o en polvo) puede comprender de aproximadamente 40 a aproximadamente 65% en peso de proteína, desde aproximadamente el 15 a aproximadamente el 30% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,1% en peso de lactosa, y de aproximadamente 500 a aproximadamente 3500 ppm de polifenoles. Como reconocerán los expertos en la técnica, las cantidades totales de cualquier componente de las composiciones lácteas secas no excederán el 100% en peso.

Las composiciones lácteas secas incluidas en el presente documento no están limitadas únicamente a los componentes y cantidades respectivas proporcionados anteriormente. Estas composiciones lácteas secas pueden tener cualquiera de los siguientes componentes y cantidades respectivas que se proporcionan a continuación, y en cualquier combinación.

De acuerdo con aspectos de esta invención, cualquier composición láctea seca (o en polvo) puede contener de aproximadamente 35 a aproximadamente 90% en peso de proteína, de aproximadamente 40 a aproximadamente 80% en peso de proteína, o de aproximadamente 40 a aproximadamente 65% en peso de proteína. Además, la composición

láctea seca puede contener de aproximadamente 18 a aproximadamente 35% en peso de carbohidratos, de aproximadamente 17 a aproximadamente 33% en peso de carbohidratos, o de aproximadamente 15 a aproximadamente 30% en peso de carbohidratos. Esto representa la cantidad total de carbohidratos, y esto generalmente incluye el total de lactosa, glucosa y galactosa (por ejemplo, la lactosa se puede convertir en glucosa y galactosa mediante el tratamiento de lactosa con enzima lactasa, como reconocería un experto en la técnica, y por tanto, el contenido de lactosa es muy bajo). La composición láctea seca contiene típicamente menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa y, más a menudo, menos o igual a aproximadamente 1% en peso de lactosa, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa, o menos de, o igual a aproximadamente 0,1% en peso de lactosa. Generalmente, la composición láctea seca contiene de aproximadamente 100 a aproximadamente 10000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 250 a aproximadamente 7500 ppm de polifenoles, o de aproximadamente 500 a aproximadamente 3500 ppm de polifenoles. Otras cantidades e intervalos apropiados para las cantidades respectivas de proteína, carbohidratos, lactosa y polifenoles en la composición láctea seca son fácilmente evidentes a partir de esta descripción.

Además, la composición láctea seca también puede contener minerales y grasas, y las cantidades respectivas de minerales y grasas no están particularmente limitadas. Con frecuencia, la composición láctea puede contener aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 12% en peso de ceniza (o minerales); alternatively, de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 11% en peso de ceniza (o minerales); o alternatively, de aproximadamente 5 a aproximadamente 10% en peso de ceniza (o minerales). El contenido de minerales (% en peso) de cualquiera de las composiciones secas / en polvo o fluidas / líquidas descritas en este documento es muy similar al contenido de cenizas (% en peso), según lo determinado por el ensayo de cenizas descrito en este documento. Por lo tanto, el contenido de cenizas y el contenido de minerales se usan indistintamente en esta descripción. El contenido de grasa a menudo puede variar desde un contenido de grasa bajo hasta un contenido de grasa alto, dependiendo del tipo de leche en polvo baja en lactosa o sin lactosa. Por consiguiente, la composición láctea seca puede contener de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 27% en peso de grasa; alternatively, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 3% en peso de grasa (bajo en grasa); o alternatively, de aproximadamente 5 a aproximadamente 27% en peso de grasa. Otras cantidades e intervalos apropiados para las cantidades respectivas de minerales y grasas en la composición láctea seca son fácilmente evidentes a partir de esta descripción.

La composición láctea seca (o en polvo), como su nombre indica, es "seca" o un "polvo" en contraposición a una composición láctea fluida o líquida. A menudo, la composición láctea seca se puede describir como un polvo que fluye libremente. Además, o alternatively, la composición láctea seca (o en polvo) puede describirse por su porcentaje de sólidos. En un aspecto, la composición láctea seca puede tener un contenido total de sólidos mayor o igual a aproximadamente 93% en peso, mientras que en otro aspecto, la composición láctea seca puede tener un contenido de sólidos totales mayor o igual a aproximadamente 95% en peso, y en otro aspecto más, la composición láctea seca puede tener un contenido de sólidos totales mayor o igual a aproximadamente 97% en peso.

Como reconocerán fácilmente los expertos en la técnica, además de los componentes mencionados anteriormente, la composición láctea seca puede incluir otros ingredientes (por ejemplo, sabores y aditivos) en cualquier cantidad adecuada. Ejemplos ilustrativos de sabores y aditivos incluyen, pero no se limitan a, azúcares / edulcorantes, saborizantes, conservantes, estabilizadores, vitaminas, agentes de ajuste del pH, colorantes y similares, así como cualquier mezcla o combinación de los mismos. De acuerdo con ciertos aspectos de esta invención, la composición láctea seca no contiene cacao en polvo (es decir, el polvo no es leche con chocolate en polvo), o puede estar sustancialmente libre de cacao en polvo (es decir, menos del 0,1% en peso, y con frecuencia menos de 0,05% en peso).

Composiciones lácteas líquidas o fluidas

Otros aspectos de esta invención se refieren a composiciones lácteas fluidas. Las composiciones lácteas fluidas también pueden denominarse en el presente documento composiciones lácteas líquidas, ya sean estas composiciones concentradas, no concentradas o reconstituidas. Como reconocerán los expertos en la técnica, las cantidades totales de cualquier componente de las composiciones lácteas fluidas no excederán el 100% en peso. Cualquier cantidad en ppm está basada en el peso, y las cantidades respectivas de cualquier componente de las composiciones lácteas fluidas descritas en el presente documento están basadas en el peso total de la composición láctea fluida, a menos que se indique lo contrario.

En un aspecto, se proporciona una composición láctea fluida (o líquida) "concentrada", y en este aspecto, la composición fluida puede comprender de aproximadamente 4 a aproximadamente 30% en peso de proteína, de aproximadamente 2 a aproximadamente 30% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 20 a aproximadamente 2000 ppm de polifenoles. Esta composición se describe como "concentrada" porque normalmente se ha eliminado al menos una porción del agua de una composición fluida "no concentrada" (descrita más adelante en este documento) usando ósmosis inversa, ósmosis directa, evaporación u otra técnica adecuada, y antes de secar para formar una composición láctea seca (o en polvo). Otras composiciones lácteas fluidas concentradas representativas pueden comprender de aproximadamente 6 a aproximadamente 20% en peso de proteína, de aproximadamente 3 a aproximadamente 15% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 50 a aproximadamente 1500 ppm de polifenoles; o alternatively, de aproximadamente 8 a aproximadamente 14% en peso de proteína, de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 7% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a

aproximadamente 0,2% en peso de lactosa y de aproximadamente 100 a aproximadamente 1000 ppm de polifenoles.

Las composiciones lácteas fluidas concentradas incluidas en este documento no están limitadas únicamente a los componentes y las cantidades respectivas proporcionadas anteriormente. Estas composiciones lácteas fluidas concentradas pueden tener cualquiera de los siguientes componentes y cantidades respectivas que se proporcionan a continuación, y en cualquier combinación.

De acuerdo con los aspectos de esta invención, cualquier composición láctea fluida (o líquida) concentrada puede contener de aproximadamente 4 a aproximadamente 30% en peso de proteína, de aproximadamente 6 a aproximadamente 20% en peso de proteína, o de aproximadamente 8 a aproximadamente 14% en peso de proteína. Además, la composición láctea fluida concentrada puede contener de aproximadamente 2 a aproximadamente 30% en peso de carbohidratos, de aproximadamente 3 a aproximadamente 15% en peso de carbohidratos, o de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 7% en peso de carbohidratos. Esto representa la cantidad total de carbohidratos, y esto generalmente incluye el total de lactosa, glucosa y galactosa (por ejemplo, la lactosa se puede convertir en glucosa y galactosa mediante el tratamiento de lactosa con enzima lactasa, como reconocería un experto en la técnica, y por tanto, el contenido de lactosa es muy bajo). La composición láctea fluida concentrada contiene típicamente menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa, y más a menudo menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa, o menos de, o igual a aproximadamente 0,2% en peso de lactosa. Generalmente, la composición láctea fluida contiene de aproximadamente 20 a aproximadamente 2000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 50 a aproximadamente 1500 ppm de polifenoles o de aproximadamente 100 a aproximadamente 1000 ppm de polifenoles. Otras cantidades e intervalos apropiados para las cantidades respectivas de proteína, carbohidratos, lactosa y polifenoles en la composición láctea fluida concentrada son fácilmente evidentes a partir de esta descripción.

Además, la composición fluida concentrada también puede contener minerales y grasas, y las cantidades respectivas de minerales y grasas no están particularmente limitadas. A menudo, la composición láctea puede contener aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 10% en peso de minerales; alternativamente, de aproximadamente 1 en peso a aproximadamente 5% en peso de minerales; o alternativamente, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4% en peso de minerales. El contenido de grasa de la composición fluida concentrada a menudo puede variar desde composiciones fluidas con bajo contenido en grasa hasta composiciones fluidas con alto contenido en grasa, según se desee. Por consiguiente, la composición láctea fluida concentrada puede contener de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 30% en peso de grasa; alternativamente, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2% en peso de grasa (bajo en grasa); o alternativamente, de aproximadamente 1 a aproximadamente 22% en peso de grasa. Otras cantidades e intervalos apropiados para las cantidades respectivas de minerales y grasas en la composición láctea fluida concentrada son fácilmente evidentes a partir de esta descripción.

La composición láctea fluida (o líquida) concentrada, como su nombre lo indica, está "concentrada" y por lo tanto tiene un contenido de agua reducido. Por ejemplo, la composición láctea fluida concentrada puede tener un contenido total de sólidos en un intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 40% en peso, mientras que en otro aspecto, la composición láctea fluida concentrada puede tener un contenido de sólidos totales en un intervalo de aproximadamente 12 a aproximadamente 35% en peso, y en otro aspecto más, la composición láctea fluida concentrada puede tener un contenido de sólidos totales en un intervalo de aproximadamente 15 a aproximadamente 25% en peso.

Como reconocerán fácilmente los expertos en la técnica, además de los componentes mencionados anteriormente, la composición láctea fluida concentrada puede incluir otros ingredientes (por ejemplo, sabores y aditivos) en cualquier cantidad adecuada.

En otro aspecto, se proporciona una composición láctea fluida (o líquida) "no concentrada" o "reconstituida", y en este aspecto, la composición láctea fluida puede comprender de aproximadamente 2 a aproximadamente 8% en peso de proteína, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 10 a aproximadamente 1000 ppm de polifenoles.

Esta composición puede describirse como "no concentrada" porque esta composición puede ser una composición fluida antes de la eliminación de cantidades significativas de agua, tal como en una etapa de evaporación. Esta composición también puede describirse como "reconstituida" porque esta composición puede originarse de la reconstitución de cualquiera de las composiciones secas (o en polvo) descritas en este documento. Otras composiciones lácteas fluidas no concentradas o reconstituidas representativas pueden comprender de aproximadamente 3 a aproximadamente 7% en peso de proteína, de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,5% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,2% en peso de lactosa y de aproximadamente 25 a aproximadamente 750 ppm de polifenoles; o alternativamente, de aproximadamente 4 a aproximadamente 6,5% en peso de proteína, de aproximadamente 1,8 a aproximadamente 3,2% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,1% en peso de lactosa y de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 ppm de polifenoles.

Las composiciones lácteas fluidas reconstituidas o no concentradas incluidas en el presente documento no están limitadas únicamente a los componentes y las cantidades respectivas proporcionadas anteriormente. Estas composiciones lácteas fluidas no concentradas o reconstituidas pueden tener cualquiera de los siguientes

componentes y las cantidades respectivas que se proporcionan a continuación, y en cualquier combinación.

De acuerdo con aspectos de esta invención, cualquier composición láctea fluida (o líquida) no concentrada o reconstituida puede contener de aproximadamente 2 a aproximadamente 8% en peso de proteína, de aproximadamente 3 a aproximadamente 7% en peso de proteína, o de aproximadamente 4 a aproximadamente 6,5% en peso de proteína. Además, la composición láctea fluida puede contener de aproximadamente 1 a aproximadamente 4% en peso de carbohidratos, de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,5% en peso de carbohidratos, o de aproximadamente 1,8 a aproximadamente 3,2% en peso de carbohidratos. Esto representa la cantidad total de carbohidratos, y esto generalmente incluye el total de lactosa, glucosa y galactosa (por ejemplo, la lactosa se puede convertir en glucosa y galactosa mediante el tratamiento de lactosa con enzima lactasa, como reconocería un experto en la técnica, y por tanto, el contenido de lactosa es muy bajo). La composición láctea fluida contiene típicamente menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa y más a menudo menos de, o igual a aproximadamente 0,2% en peso de lactosa, o menos de, o igual a aproximadamente 0,1% en peso de lactosa. Generalmente, la composición láctea fluida contiene de aproximadamente 10 a aproximadamente 1000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 25 a aproximadamente 750 ppm de polifenoles, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 ppm de polifenoles. Otras cantidades e intervalos apropiados para las cantidades respectivas de proteína, carbohidratos, lactosa y polifenoles en la composición láctea fluida no concentrada o reconstituida son fácilmente evidentes a partir de esta descripción.

Además, la composición láctea fluida no concentrada o reconstituida también puede contener minerales y grasas, y las cantidades respectivas de minerales y grasas no están particularmente limitadas. A menudo, la composición láctea puede contener de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 2% en peso de minerales; alternativamente, de aproximadamente 0,3% en peso a aproximadamente 1,5% en peso de minerales; o alternativamente, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1% en peso de minerales. El contenido de grasa de la composición láctea fluida no concentrada o reconstituida a menudo puede variar desde composiciones fluidas con bajo contenido de grasa hasta composiciones fluidas con alto contenido de grasa, según se desee. Por consiguiente, esta composición láctea fluida puede contener de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 5% en peso de grasa; alternativamente, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 1% en peso de grasa (bajo en grasa); o alternativamente, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 5% en peso de grasa. Otras cantidades e intervalos apropiados para las cantidades respectivas de minerales y grasas en la composición láctea fluida no concentrada o reconstituida son fácilmente evidentes a partir de esta descripción.

La composición láctea fluida (o líquida) no concentrada o reconstituida, como su nombre indica, tiene un contenido de agua significativo. Por ejemplo, la composición láctea fluida no concentrada o reconstituida puede tener un contenido total de sólidos en un intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 15% en peso, mientras que en otro aspecto, la composición láctea fluida no concentrada o reconstituida puede tener un contenido total de sólidos en un intervalo de aproximadamente 6 a aproximadamente 14% en peso, y en otro aspecto más, la composición láctea fluida reconstituida o no concentrada puede tener un contenido total de sólidos en un intervalo de aproximadamente 7 a aproximadamente 13% en peso.

Como reconocerán fácilmente los expertos en la técnica, además de los componentes antes mencionados, la composición láctea fluida reconstituida o no concentrada puede incluir otros ingredientes (por ejemplo, sabores y aditivos) en cualquier cantidad adecuada.

Preparación de composiciones lácteas secas o en polvo

En un aspecto de esta invención, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca (o en polvo) y, en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) añadir polifenoles a un producto lácteo para formar una composición láctea fluida (o líquida), (ii) eliminar al menos una parte del agua de la composición láctea fluida para formar una composición láctea concentrada, y (iii) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca (o en polvo). De acuerdo con este aspecto de la invención, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca (o en polvo) descrita en el presente documento, la composición láctea fluida puede ser cualquier composición láctea fluida no concentrada (o reconstituida) descrita en el presente documento, y la composición láctea concentrada puede ser cualquier composición láctea fluida concentrada descrita en el presente documento. El producto lácteo puede ser cualquier producto lácteo adecuado, cuyos ejemplos no limitantes pueden incluir una leche descremada sin lactosa, una leche baja en grasa sin lactosa y similares.

En otro aspecto, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca, y en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) fraccionar un producto lácteo en dos o más fracciones ricas en componentes, (ii) añadir enzima lactasa a al menos una fracción rica en componentes, (iii) combinar las fracciones de la etapa (i) y la etapa (ii) y eliminar al menos una porción del agua para formar un producto lácteo formulado, (iv) añadir polifenoles al producto lácteo formulado para formar una composición láctea concentrada y (v) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca. Por tanto, una o más fracciones ricas en componentes de la etapa (i) se pueden combinar con la fracción (o fracciones) tratada con lactasa de la etapa (ii), seguido de la eliminación de al menos una parte del agua para formar el producto lácteo formulado. De acuerdo con este aspecto de la invención, el producto lácteo formulado puede ser cualquier producto lácteo formulado adecuado, cuyos ejemplos no limitantes pueden incluir una leche descremada concentrada sin lactosa, una leche

concentrada sin lactosa baja en grasa y similares. Además, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca descrita en el presente documento, y la composición láctea concentrada puede ser cualquier composición láctea fluida concentrada descrita en el presente documento.

En otro aspecto, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca, y en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) fraccionar un producto lácteo en dos o más fracciones ricas en componentes, (ii) añadir polifenoles a al menos una fracción rica en componentes, (iii) combinar las fracciones de la etapa (i) y la etapa (ii) y eliminar al menos una porción del agua para formar una composición láctea concentrada, y (iv) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca. Por lo tanto, una o más fracciones ricas en componentes de la etapa (i) se pueden combinar con la fracción (o fracciones) de la etapa (ii) que contienen polifenoles añadidos, seguido de la eliminación de al menos una parte del agua para formar la composición láctea concentrada. De acuerdo con este aspecto de la invención, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca descrita en el presente documento, y la composición láctea concentrada puede ser cualquier composición láctea fluida concentrada descrita en el presente documento.

En otro aspecto, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca, y en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) fraccionar un producto lácteo en dos o más fracciones ricas en componentes, (ii) añadir polifenoles a al menos una fracción rica en componentes, (iii) secar las fracciones en la etapa (i) y la etapa (ii) ya sea individualmente o en cualquier combinación para formar fracciones lácteas secas, y (iv) combinar fracciones lácteas secas para formar la composición láctea seca. Por lo tanto, una o más fracciones ricas en componentes de la etapa (i), y la fracción (o fracciones) de la etapa (ii) que contienen polifenoles añadidos, se pueden secar individualmente o en cualquier combinación para formar fracciones lácteas secas, seguido de la combinación de fracciones secas, en cualquier cantidad o proporción relativa, para formar la composición láctea seca. De acuerdo con este aspecto de la invención, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca (o en polvo) descrita en el presente documento.

En otro aspecto, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca, y en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) combinar dos o más fracciones ricas en componentes y eliminar al menos una porción de agua para formar un producto lácteo formulado, (ii) añadir enzima lactasa y polifenoles al producto lácteo formulado para formar una composición láctea concentrada, y (iii) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca. De acuerdo con este aspecto de la invención, el producto lácteo formulado puede ser cualquier producto lácteo formulado adecuado, cuyos ejemplos no limitantes pueden incluir una leche descremada concentrada, una leche concentrada reducida en grasa y similares. Además, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca descrita en el presente documento, y la composición láctea concentrada puede ser cualquier composición láctea fluida concentrada descrita en el presente documento.

En otro aspecto más, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca, y en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) combinar dos o más fracciones ricas en componentes y eliminar al menos una porción del agua para formar un producto lácteo formulado, (ii) someter el producto lácteo formulado a ósmosis inversa (u ósmosis directa), (iii) añadir enzima lactasa y polifenoles para formar una composición láctea concentrada, y (iv) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca. De acuerdo con este aspecto de la invención, el producto lácteo formulado puede ser cualquier producto lácteo formulado adecuado, cuyos ejemplos no limitantes pueden incluir una leche descremada concentrada o no concentrada, una leche reducida en grasa concentrada o no concentrada, y similares. Además, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca descrita en el presente documento, y la composición láctea concentrada puede ser cualquier composición láctea fluida concentrada descrita en el presente documento.

En otro aspecto más, se proporciona un proceso para preparar una composición láctea seca, y en este aspecto, el proceso puede comprender (o consistir esencialmente en, o consistir en) (i) fraccionar un producto lácteo en dos o más fracciones ricas en componentes, (ii) añadir enzima lactasa a al menos una fracción rica en componentes, (iii) combinar las fracciones de la etapa (i) y la etapa (ii) y eliminar al menos una porción del agua por ósmosis inversa (u ósmosis directa) para formar un producto lácteo formulado, (iv) añadir polifenoles al producto lácteo formulado para formar una composición láctea concentrada, y (v) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca. Por lo tanto, una o más fracciones ricas en componentes de la etapa (i) se pueden combinar con la fracción (o fracciones) tratada con lactasa de la etapa (ii), seguido de la eliminación de al menos una parte del agua mediante ósmosis inversa (u ósmosis directa) para formar el producto lácteo formulado. De acuerdo con este aspecto de la invención, el producto lácteo formulado puede ser cualquier producto lácteo formulado adecuado, cuyos ejemplos no limitantes pueden incluir una leche descremada concentrada sin lactosa, una leche concentrada sin lactosa reducida en grasa y similares. Además, la composición láctea seca puede ser cualquier composición láctea seca descrita en el presente documento, y la composición láctea concentrada puede ser cualquier composición láctea fluida concentrada descrita en el presente documento.

Otras técnicas y procedimientos apropiados para preparar una composición láctea seca que contiene polifenoles (por ejemplo, añadir los polifenoles a cualquier producto lácteo o fracción de leche en particular, añadir los polifenoles en cualquier etapa particular del proceso, etc.) son fácilmente evidentes a partir de esta descripción. Por ejemplo, se pueden añadir polifenoles a una composición láctea fluida concentrada que contenga de aproximadamente 15 a aproximadamente 25% en peso de sólidos, seguido de la eliminación de agua adicional para alcanzar

aproximadamente 40 a 50% en peso de sólidos, seguido de secado para formar la composición láctea seca o en polvo.

Generalmente, las características de cualquiera de los procesos descritos en este documento (por ejemplo, la composición láctea fluida, la composición láctea concentrada, la composición láctea seca, la fracción rica en componentes, el producto lácteo formulado, el proceso de secado, entre otros) se describen independientemente en este documento y estas características se pueden combinar en cualquier combinación para describir más detalladamente los procesos descritos. Además, se pueden realizar otras etapas del proceso antes, durante y/o después de cualquiera de las etapas enumeradas en los procesos descritos, a menos que se indique lo contrario. Además, los procesos descritos en el presente documento también pueden ser métodos para reducir el sabor a cocida, el olor a azufre y/o el color pardo de una composición láctea seca (o en polvo). Además, las composiciones lácteas secas (o en polvo) producidas de acuerdo con cualquiera de los métodos o procesos descritos están dentro del ámbito de esta descripción y se incluyen en este documento.

En los procesos descritos en este documento, el secado puede incluir cualquier técnica de secado adecuada, como el secado por pulverización. Si se desea, estos procesos pueden comprender además una etapa de instantizar y/o aglomerar después de la etapa de secado.

Asimismo, una etapa de eliminar al menos una parte del agua (por ejemplo, una etapa de concentración) puede incluir cualquier técnica adecuada, como una etapa de evaporación, una etapa de ósmosis inversa, una etapa de ósmosis directa u operar en cualquier condición a nivel subatmosférico adecuado, así como combinaciones de las mismas.

En los procesos descritos en este documento, la etapa de añadir polifenoles puede incluir añadir, introducir o combinar los polifenoles con el producto lácteo respectivo o la fracción rica en componentes de cualquier manera adecuada y durante cualquier período de tiempo adecuado, y usando cualquier equipo adecuado. Generalmente, la etapa de añadir polifenoles comprende la adición de aproximadamente 10 a aproximadamente 10000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 10 a aproximadamente 5000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 20 a aproximadamente 5000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 20 a aproximadamente 2000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 50 a aproximadamente 5000 ppm de polifenoles, de aproximadamente 100 a aproximadamente 5000 ppm de polifenoles, o de aproximadamente 100 a aproximadamente 1000 ppm de polifenoles, al producto lácteo respectivo o fracción rica en componentes.

Se pueden utilizar cualquier polifenoles adecuados en las composiciones lácteas y procesos de esta invención. Por ejemplo, los polifenoles pueden comprender catequinas, teaflavinas, taninos, flavonoides o cualquier combinación de los mismos; alternativamente, catequinas; alternativamente, teaflavinas; alternativamente, taninos; o alternativamente, flavonoides. Asimismo, se puede usar cualquier fuente adecuada de polifenoles (por ejemplo, incluyendo granos de cacao y cacao en polvo), aunque en aspectos particulares de esta invención, la fuente de polifenoles no está basada en granos de cacao o cacao en polvo. Generalmente, debido a la naturaleza de las composiciones lácteas de esta invención, los polifenoles provienen de una fuente de calidad alimentaria. Las fuentes típicas de polifenoles pueden ser el té verde, el té negro o el café, y esto incluye mezclas o combinaciones de estas fuentes de polifenoles. Estas fuentes de polifenoles pueden estar en cualquier forma adecuada, como materiales frescos, concentrados o secos (por ejemplo, secados al aire o liofilizados), y la cantidad respectiva de polifenoles en la fuente de polifenoles puede variar según la fuente respectiva y su forma (por ejemplo, un concentrado liofilizado). En un aspecto particular de esta invención, los polifenoles son de un extracto de té verde. Los polifenoles de extracto de té verde pueden incluir uno o más de catequina, epicatequina, galocatequina, galato de galocatequina, epigalocatequina, galato de epicatequina y/o galato de epigalocatequina.

En los procesos descritos en este documento, la etapa de añadir la enzima lactasa puede incluir añadir, introducir o combinar la enzima lactasa con el producto lácteo respectivo o la fracción rica en componentes de cualquier manera adecuada y durante cualquier período de tiempo adecuado, y utilizando cualquier equipo adecuado. Generalmente, la enzima lactasa se añade en una cantidad suficiente para convertir toda o sustancialmente toda la lactosa en glucosa y galactosa, de modo que se obtiene un producto lácteo con bajo contenido de lactosa o sin lactosa o una fracción rica en componentes. Para composiciones lácteas secas, composiciones lácteas fluidas concentradas y composiciones lácteas no concentradas (o reconstituidas), bajo en lactosa significa, respectivamente, menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa, menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa, y menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa. Para composiciones lácteas secas, composiciones lácteas fluidas concentradas y composiciones lácteas no concentradas (o reconstituidas), sin lactosa significa, respectivamente, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa, menos de, o igual a aproximadamente 0,2% en peso de lactosa y menos de, o igual a aproximadamente 0,1% en peso de lactosa.

Los procesos descritos en el presente documento pueden incluir una etapa de esterilización (o etapa de pasteurización), ya sea esterilización a ultra alta temperatura (UHT) u otra técnica de tratamiento térmico adecuada. Por consiguiente, cualquier leche o producto lácteo, producto lácteo formulado, composición láctea fluida, composición láctea fluida concentrada o fracción rica en componentes en los procesos descritos en el presente documento puede esterilizarse en cualquier etapa apropiada de estos procesos, y utilizando cualquier técnica y equipo de esterilización adecuados. Por ejemplo, la composición láctea fluida o líquida puede esterilizarse antes o después de la concentración y antes de secar para formar la composición láctea seca o en polvo.

De manera beneficiosa e inesperada, los procesos descritos en el presente documento son muy eficaces para reducir las características de sabor, olor y/o color indeseables de la composición láctea fluida (o líquida) o seca (o en polvo). En aspectos particulares de esta invención, las respectivas composiciones lácteas secas producidas por los procesos descritos en este documento pueden tener menos sabor a cocida, menos olor a azufre y/o menos color pardo que el de (o en comparación con el de) una composición láctea en polvo respectiva preparada sin los polifenoles (es decir, sin añadir polifenoles al producto lácteo respectivo o fracción rica en componentes), en las mismas condiciones de procesamiento (por ejemplo, condiciones de esterilización) y con las mismas cantidades respectivas de composición láctea (misma cantidad de proteína, carbohidratos, lactosa, etc.). Por tanto, la única diferencia es la presencia o ausencia de polifenoles en el proceso para preparar una composición láctea seca. Por tanto, en un aspecto, la composición láctea seca puede tener menos sabor a cocida, mientras que en otro aspecto, la composición láctea seca puede tener menos olor a azufre. En otro aspecto, la composición láctea seca puede tener un color menos pardo. En otro aspecto más, la composición láctea líquida puede tener menos sabor a cocida y menos olor a azufre, o menos sabor a cocida y el polvo seco tiene menos color pardo, o menos olor a azufre y menos color pardo. En otro aspecto más, la composición láctea líquida puede tener menos sabor a cocida, menos olor a azufre y el polvo seco tiene menos color pardo y mejor estabilidad oxidativa.

También de manera beneficiosa e inesperada, las composiciones lácteas líquidas de esta invención pueden tener menos sabor a cocida, menos olor a azufre y/o las composiciones secas tienen menos color pardo y mejor estabilidad oxidativa que la de (o en comparación con la de) una composición láctea líquida o en polvo respectiva sin polifenoles, en comparación con las mismas cantidades respectivas de composición láctea (la misma cantidad de proteína, carbohidratos, lactosa, etc.). Por tanto, la única diferencia es la presencia o ausencia de polifenoles en la composición láctea líquida o seca. Por tanto, en un aspecto, la composición láctea seca puede tener menos sabor a cocida, mientras que en otro aspecto, la composición láctea seca puede tener menos olor a azufre. En otro aspecto, la composición láctea seca puede tener un color menos marrón. En otro aspecto más, la composición láctea seca puede tener menos sabor a cocida y menos olor a azufre, o menos sabor a cocida y menos color pardo, o menos olor a azufre y menos color pardo. En otro aspecto más, la composición láctea seca puede tener menos sabor a cocida, menos olor a azufre y menos color pardo.

Los aspectos de esta invención también están dirigidos a procesos para reconstituir un producto lácteo, y estos procesos pueden comprender mezclar agua con cualquiera de las composiciones lácteas secas descritas en el presente documento (por ejemplo, producidas de acuerdo con cualquiera de los procesos descritos en el presente documento). Además, los productos lácteos reconstituidos producidos de acuerdo con dichos procesos están dentro del alcance de esta descripción y están incluidos en la presente. En algunos aspectos, el producto lácteo reconstituido puede tener cualquiera de las características descritas anteriormente para la composición láctea fluida (o líquida) reconstituida (o no concentrada). Como ejemplo no limitante, la composición láctea fluida reconstituida puede comprender de aproximadamente 2 a aproximadamente 8% en peso de proteína, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,5% en peso de lactosa y de aproximadamente 10 a aproximadamente 1000 ppm de polifenoles; alternatively, de aproximadamente 3 a aproximadamente 7% en peso de proteína, de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,5% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,2% en peso de lactosa y de aproximadamente 25 a aproximadamente 750 ppm de polifenoles; o alternatively, de aproximadamente 4 a aproximadamente 6,5% en peso de proteína, de aproximadamente 1,8 a aproximadamente 3,2% en peso de carbohidratos, menos de, o igual a aproximadamente 0,1% en peso de lactosa y de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 ppm de polifenoles.

También de manera beneficiosa e inesperada, las composiciones lácteas fluidas reconstituidas de esta invención pueden tener menos sabor a cocida, menos olor a azufre y/o menos color pardo que el de (o en comparación con el de) una composición láctea reconstituida respectiva sin polifenoles, cuando se compara con las mismas cantidades respectivas de la composición láctea (la misma cantidad de proteínas, carbohidratos, lactosa, etc.). Por tanto, la única diferencia es la presencia o ausencia de polifenoles en la composición láctea líquida reconstituida. Por tanto, en un aspecto, la composición láctea fluida reconstituida puede tener menos sabor a cocida, mientras que en otro aspecto, la composición láctea fluida reconstituida puede tener menos olor a azufre. En otro aspecto, la composición láctea fluida reconstituida puede tener un color menos pardo. En otro aspecto más, la composición láctea fluida reconstituida puede tener menos sabor a cocida y menos olor a azufre, o menos sabor a cocida y menos color pardo, o menos olor a azufre y menos color pardo. En otro aspecto más, la composición láctea fluida reconstituida puede tener menos sabor a cocida, menos olor a azufre y menos color pardo.

Otros aspectos de esta invención están dirigidos a un proceso para preparar una composición láctea seca, y en estos aspectos, este proceso puede comprender combinar dos o más fracciones ricas en componentes y eliminar al menos una porción del agua para formar un producto lácteo intermedio, secar el producto lácteo intermedio para formar un producto lácteo intermedio seco, y añadir una fracción rica en minerales/sabor con alto contenido de sólidos al producto lácteo intermedio seco para formar una mezcla y, opcionalmente, instantizar y/o aglomerar la mezcla para formar la composición láctea seca. Cualquier composición láctea seca producida por este proceso, y las variaciones descritas a continuación, también están incluidas en este documento.

En un aspecto, el proceso comprende además la etapa de instantización, mientras que en otro aspecto, el proceso comprende además la etapa de aglomeración, y en otro aspecto más, el proceso comprende las etapas de instantización y aglomeración. Como se describe en el presente documento, las fracciones ricas en componentes se

pueden producir mediante cualquier técnica adecuada, tal como un proceso de filtración por membrana, que puede implicar combinaciones de etapas de microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa. Por tanto, este proceso puede comprender además una etapa de fraccionamiento de un producto lácteo en dos o más fracciones ricas en componentes. También como se describe en el presente documento, la eliminación de al menos una parte del agua puede comprender una etapa de evaporación, una etapa de ósmosis inversa, una etapa de ósmosis directa u operar en condiciones subatmosféricas, o cualquier combinación de las mismas, como la evaporación en condiciones subatmosféricas.

Sin estar limitado a ello, la fracción rica en minerales/sabor con alto contenido de sólidos en este proceso puede producirse mediante ósmosis inversa, ósmosis directa u otra técnica adecuada. Si se desea, el contenido de sólidos de la fracción rica en minerales/sabor se puede aumentar (por ejemplo, usando ósmosis inversa u ósmosis directa) de manera que el contenido total de sólidos de la fracción rica en minerales/sabor pueda ser mayor o igual a aproximadamente 75% en peso, mayor o igual a aproximadamente 85% en peso, o mayor o igual a aproximadamente 88% en peso.

La composición láctea intermedia seca a menudo puede tener un contenido de sólidos totales mayor o igual a aproximadamente 85% en peso, mientras que en otro aspecto, un contenido de sólidos totales mayor o igual a aproximadamente 90% en peso, y en otro aspecto más, un contenido de sólidos totales mayor o igual a aproximadamente 95% en peso (por ejemplo, 96-98% en peso).

La composición láctea seca a menudo puede contener aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 12% en peso de minerales; alternatively, de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 11% en peso de minerales; o alternatively, de aproximadamente 5 a aproximadamente 10% en peso de minerales. Otras cantidades e intervalos apropiados para la cantidad de minerales en la composición láctea seca son fácilmente evidentes a partir de esta descripción. Además, aunque sin estar limitado a ello, la composición láctea seca puede tener cualquiera de los atributos de la composición láctea seca baja en lactosa o sin lactosa descrita en el presente documento, por ejemplo, que contiene de aproximadamente 35 a aproximadamente 90% en peso de proteína, de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 35% en peso de carbohidratos, y menos de, o igual a aproximadamente 1,5% en peso de lactosa.

Sin embargo, este proceso se puede utilizar para producir composiciones lácteas secas a partir de productos lácteos distintos de los que son bajos en lactosa o sin lactosa. Ejemplos no limitantes de productos lácteos típicos que pueden transformarse en polvos usando este proceso pueden incluir leche entera, leche baja en grasa, leche descremada, suero de mantequilla, leche aromatizada, leche con alto contenido en proteínas, leche ultrafiltrada, leche microfiltrada, leche concentrada, leche evaporada, leche con alto contenido en proteínas, alto contenido en calcio y reducido en azúcar, y similares.

Como anteriormente, los aspectos de esta invención también están dirigidos a procesos para reconstituir un producto lácteo, y tales procesos pueden comprender mezclar agua con cualquiera de las composiciones lácteas secas descritas en este documento (por ejemplo, producidas de acuerdo con un proceso que comprende combinar dos o más fracciones ricas en componentes y eliminar al menos una porción del agua para formar un producto lácteo intermedio, secar el producto lácteo intermedio para formar un producto lácteo intermedio seco y añadir una fracción rica en minerales/sabor con alto contenido de sólidos al producto lácteo intermedio seco para formar una mezcla y, opcionalmente, instantizar y/o aglomerar la mezcla para formar la composición láctea seca). Además, cualquier producto lácteo reconstituido producido de acuerdo con dichos procesos está dentro del alcance de esta descripción y está incluido en el presente documento. El producto lácteo reconstituido puede tener el gusto y sabor y equivalentes a los de un producto lácteo fluido (no en polvo) similar. Por tanto, el producto lácteo reconstituido puede tener menos sabor a cocido, olor a azufre y/o color pardo que el de una composición láctea reconstituida preparada sin el tratamiento separado de la fracción rica en minerales/sabor. Por tanto, la composición comparativa es simplemente una en la que todas las fracciones ricas en componentes se evaporan y se secan juntas.

Fracciones ricas en componentes

Generalmente, la leche de vaca contiene aproximadamente 87% en peso de agua, 3-4% en peso de proteína, 4-5% en peso de carbohidratos, 3-4% en peso de grasa y 0,3-0,7% en peso de minerales. Una "fracción rica en componentes" pretende abarcar cualquier fracción que contenga al menos un 15% más de un componente de la leche (proteína, carbohidratos, grasas, minerales) que la que se encuentra en la leche de vaca. Por ejemplo, una fracción rica en proteínas a menudo puede contener de aproximadamente 5 a aproximadamente 24% en peso de proteína, de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 20% en peso de proteína, o de aproximadamente 6 a aproximadamente 18% en peso de proteína. Una fracción rica en carbohidratos a menudo puede contener de aproximadamente 6 a aproximadamente 20% en peso de carbohidratos (es decir, en cualquier forma, como lactosa, glucosa, galactosa, etc.), de aproximadamente 6 a aproximadamente 18% en peso de carbohidratos, o de aproximadamente 7 a aproximadamente 16% en peso de carbohidratos. Una fracción rica en grasas a menudo puede contener de aproximadamente 8 a aproximadamente 45% en peso de grasa, de aproximadamente 15 a 43% en peso de grasa, o de aproximadamente 22 a aproximadamente 40% en peso de grasa. Una fracción rica en minerales puede contener de aproximadamente 1 a aproximadamente 20% en peso de minerales, de aproximadamente 1 a aproximadamente 10% en peso de minerales, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 8% en peso de minerales.

Estas fracciones de leche ricas en componentes (por ejemplo, ricas en proteínas, ricas en grasas, etc.) pueden producirse mediante cualquier técnica conocida por los expertos en la técnica. Aunque no se limita a ello, la fracción de leche rica en componentes (o fracciones de leche) se puede producir mediante un proceso de filtración por membrana, como se describe en la patente de Estados Unidos número 7,169,428 y las publicaciones de patente de Estados Unidos números 2013/0309353 y 2013/0309354, que se incorporan aquí como referencia en su totalidad. Por ejemplo, la leche cruda fresca o pasteurizada se puede fraccionar en leche descremada y crema (fracción rica en grasa) mediante separadores centrífugos. La leche descremada se puede fraccionar mediante combinaciones de microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa en una fracción rica en proteínas, una fracción rica en lactosa, una fracción rica en minerales/sabor y una fracción de agua de la leche. De forma adicional o alternativa, la fracción de leche rica en componentes (o fracciones de leche) se puede producir mediante un proceso que comprende mezclar agua y un ingrediente en polvo (por ejemplo, proteína en polvo, lactosa en polvo, mineral en polvo, etc.).

Ejemplos

La invención se ilustra además mediante los siguientes ejemplos, que no deben interpretarse de ninguna manera como limitaciones impuestas al ámbito de esta invención.

Las cantidades totales de compuestos polifenólicos (polifenoles; ppm en peso) en ciertas composiciones se determinaron mediante cromatografía líquida de alta resolución (también conocida como cromatografía líquida de alta presión, HPLC) en un laboratorio analítico. Primero, se combinaron aproximadamente 15 ml de la muestra de leche (por ejemplo, concentrada, reconstituida, etc.) con 5 ml de ácido cítrico 1 M en metanol en un tubo de centrifuga. La muestra se colocó en un agitador mecánico y se mezcló durante 1 hora. Luego, la muestra se centrifugó durante 10 min, se eliminó el sobrenadante y se filtró a través de un filtro de acetato de celulosa de 0,2 micrómetros y se colocó en un vial de HPLC para inyección.

Para el análisis cromatográfico, se desarrolló un método modificado combinando técnicas de Arts et al. (2000) y Cooper et al. (2007) (Análisis de cromatografía líquida de ultra resolución de fase inversa rápida de los principales polifenoles del cacao y su interrelación de sus concentraciones en el chocolate), incorporado aquí como referencia en su totalidad. Se inyectaron 5 µl de la muestra filtrada en una columna C18 (Waters BEH C18 tamaño de partícula de 1,7 µm, 50 mm x 2,1 mm). Se utilizó un gradiente de elución con disolvente A (100:0,1 de agua y TFA) y disolvente B (100:0,1 de acetonitrilo y TFA). El gradiente de 15 minutos fue el siguiente: 0,0-0,8 min, 90-87% de A; 0,8-3,0 min 87-70% de A; 3,0-6,0 min 70-50% de A; 6,0-10,0 min 50-0% de A; 10,0-12,0 min 0-90% de A, y luego 3 minutos de reequilibrio antes de la siguiente muestra. Se utilizó un detector de matriz de fotodiodos y la detección se realizó a una longitud de onda de 220 nm para catequina y epicatequina, 325 nm para ácido clorogénico y 369 nm para miricetina y quercetina. Para estos compuestos, se compraron patrones analíticos y se produjeron curvas de patrón / calibración analizando 5 concentraciones conocidas diferentes de cada compuesto. Las curvas de patrón / calibración se basaron en el área de pico producida en la longitud de onda especificada para el compuesto respectivo. Basándose en el análisis de HPLC de la muestra filtrada y las curvas de patrón / calibración, se determinaron las ppm del compuesto polifenólico respectivo, y luego se sumaron para dar un total de ppm de compuestos polifenólicos (polifenoles) en la muestra de leche.

La ceniza es el residuo que queda después de la incineración en un aparato adecuado a 550°C hasta un peso constante (aproximadamente 5 h); Dicho tratamiento a 550°C generalmente elimina toda la materia orgánica, siendo el material restante principalmente minerales (Métodos normalizado para el examen de productos lácteos, 17ª Edición (2004), Asociación Estadounidense de Salud Pública, Washington DC). El contenido de cenizas (o contenido mineral) se determinó en % en peso.

Ejemplos 1-2

Para el Ejemplo 1, se fraccionó y se concentró leche cruda mediante una serie de filtros de membrana y se recombinó para producir fracciones de leche ricas en proteínas y ricas en lactosa. La **Tabla I** resume las composiciones de las fracciones de leche utilizadas para preparar las composiciones de leche líquida y en polvo del Ejemplo 1. Las fracciones de leche se mezclaron luego en la formulación de leche en la **Tabla II** para producir una formulación láctea con alto contenido de proteínas y lactosa, que luego se trató con enzima lactasa para convertir la lactosa en glucosa / galactosa (no quedaba ninguna cantidad medible de lactosa). La composición láctea líquida concentrada se muestra en la **Tabla III** con 17,96% en peso de sólidos, 10,58% en peso de proteína, 5,08% en peso de lactosa hidrolizada y 0,30% en peso de grasa. Se añadió un extracto de té verde (que contiene polifenoles) a la composición láctea concentrada. En la **Tabla III** también se enumera una composición láctea líquida no concentrada, que estima la cantidad relativa de los componentes si el producto lácteo no se hubiera concentrado. La composición láctea fluida concentrada se pasteurizó luego a una temperatura alta de 72°C durante aproximadamente 15 segundos.

A continuación, la composición láctea fluida concentrada se secó por pulverización hasta una composición láctea seca (o en polvo) que tenía un contenido total de sólidos de 96% en peso usando un secador comercial de dos etapas. El secador tenía una cámara de secado principal y un secador de lecho fluidizado, y era capaz de eliminar 136,2 kg de agua por hora. El dispositivo de pulverización del secador era una boquilla de presión. Las condiciones de secado fueron las siguientes: temperatura de entrada de ~199-205°C, temperatura de salida de ~77-80°C, tipo de boquilla = 60, núcleo = 28 y una presión de entrada de ~7584,2-8273,71 kPa (1100-1200 psig). La composición de polvo seco resultante se resume en la **Tabla III**.

- Las muestras de la composición láctea seca se sometieron además al siguiente proceso de instantización. Primero, se disolvieron 5,1 gramos de lecitina de girasol en 150 ml de agua tibia a $\sim 37,778^{\circ}\text{C}$; se utilizó un microfluidizador a 55158 kPa (8000 psig) para dispersar completamente la lecitina. Luego, se añadieron 681 gramos de la composición láctea seca (en polvo) a un aparato de Glatt (cámara de aglomeración GPCG1). Las condiciones de funcionamiento del aparato de Glatt incluían un ajuste de aire del calentador de 90°C , un regulador de salida para el ajuste del flujo de aire de 0,4 y un ajuste de presión de aire de la boquilla de fluido de 2,5 bar. Una vez que la temperatura del polvo alcanzó 47°C , se añadió la mezcla de lecitina/agua a una velocidad de 35 ml/min. Se añadieron un total de 150 ml de la mezcla de lecitina/agua y la temperatura del producto disminuyó a 43°C . A continuación, se secó el polvo durante 4 minutos y la temperatura del producto final fue de 50°C .
- Las muestras de la composición láctea seca se sometieron adicionalmente al siguiente proceso de aglomeración e instantización. Primero, se cargaron 681 gramos de la composición láctea seca (en polvo) en el aparato de Glatt en las mismas condiciones que anteriormente. Una vez que la temperatura del polvo alcanzó los 45°C , se añadió la mezcla de lecitina/agua (como antes) a una velocidad de 35 ml/min durante 5 minutos, disminuyendo la temperatura del producto a 43°C . A continuación, se secó el polvo durante 3 minutos y la temperatura del producto final fue de 53°C .
- El Ejemplo 2 se llevó a cabo de una manera similar al Ejemplo 1, pero con diferentes composiciones de fluido no concentrado, fluido concentrado y composiciones lácteas secas. En lugar de la leche descremada del Ejemplo 1, el Ejemplo 2 era un producto lácteo reducido en grasa. Las respectivas composiciones lácteas fluidas y secas para el Ejemplo 2 se resumen en la **Tabla IV**.
- La composición seca o en polvo en la **Tabla IV** se reconstituyó en un producto lácteo fluido o líquido y se ultrapasteurizó. Se proporcionaron muestras ciegas del producto lácteo reconstituido, que contenía polifenoles, a un grupo grande de 60 a 70 personas para probar el sabor, y nadie en el grupo pudo distinguir las muestras de la leche líquida tradicional (no en polvo) sin lactosa reducida en grasa.

Ejemplos 3-4

- Para el Ejemplo 3, se separó leche cruda en crema y leche descremada, y luego se separó la leche descremada en diferentes corrientes mediante un proceso de filtración por membrana (ultrafiltración, nanofiltración, ósmosis inversa) en una fracción rica en proteínas, una fracción rica en carbohidratos, una fracción rica en minerales/sabor (retenido de la ósmosis inversa) y agua. Las diferentes fracciones se combinaron luego para producir un producto lácteo estándar, que luego se ultrapasteurizó a vacío para formar la composición láctea fluida del Ejemplo 3.
- El Ejemplo 4 se realizó de la misma manera que el Ejemplo 3, pero todas las fracciones excepto la fracción rica en minerales/sabor (retenido de ósmosis inversa) se combinaron y luego se ultrapasteurizaron a vacío para formar un producto intermedio. La fracción rica en minerales/sabor (retenido de ósmosis inversa) se ultrapasteurizó sin vacío y luego se combinó con el producto intermedio para formar la composición láctea fluida del Ejemplo 4, que tenía sustancialmente el mismo contenido de grasas, proteínas y carbohidratos que el Ejemplo 3.
- La **Tabla V** resume las propiedades organolépticas de las composiciones lácteas fluidas del Ejemplo 3 y del Ejemplo 4 utilizando la escala de intensidad específica del producto (los atributos se puntúan en una escala de 0 a 15 puntos; las medias en una fila seguidas de letras diferentes son diferentes ($p < 0,05$)). Como se muestra en la **Tabla V**, y beneficiosamente, la composición láctea fluida del Ejemplo 4 tenía un sabor a azufre reducido y un aumento en el sabor aromático dulce, lo que indica que el tratamiento por separado de la fracción rica en minerales/sabor produjo un producto lácteo de mejor sabor. Si bien los Ejemplos 3-4 no se secaron y se convirtieron en leche en polvo, se cree que el tratamiento similar de la fracción rica en minerales/sabor en un proceso para preparar una composición láctea seca (o en polvo) daría como resultado una leche reconstituida con gusto y sabor comparables a los de la leche líquida tradicional (no en polvo).

Ejemplo 5

- Para el Ejemplo 5, se produjo leche en polvo baja en grasa sin lactosa a partir de aproximadamente 21318,84 kg (47000 libras) de un concentrado de leche pasteurizado bajo en grasa sin lactosa con alto contenido de proteínas. La **Tabla VI** resume la composición de la composición láctea fluida concentrada, que se produjo mediante un proceso de filtración por membrana. Se añadió un extracto de té verde disponible comercialmente (que contiene polifenoles) a la composición láctea concentrada, y la composición láctea concentrada se pasteurizó a una temperatura de 75°C durante aproximadamente 15 segundos.
- A continuación, la composición láctea fluida concentrada se secó por pulverización hasta una composición láctea seca (o en polvo) que tenía un contenido total de sólidos de 95,2% en peso utilizando los parámetros de secado por pulverización enumerados en la **Tabla VII**. Se obtuvieron aproximadamente 1905 kg (4200 libras) de la composición de polvo seco resultante, y las características de la composición de polvo seco se resumen en la **Tabla VI**. El polvo del Ejemplo 5 fluía libremente sin grumos y una prueba de partículas calcinada en el polvo fue muy limpia. Las muestras de polvo de leche seca se envasaron en bolsas de 22,68 kg (50 libras) después del secado por pulverización. Una composición de un producto lácteo reconstituido representativo que se produjo también se muestra en la **Tabla VI**.

En general, la calidad de la leche en polvo fue excelente y las leches reconstituidas elaboradas a partir de las leches

en polvo fueron muy buenas. La leche líquida reconstituida de la leche en polvo y la leche líquida reconstituida en la que luego se añadió cacao en polvo se compararon con muestras control de leche comercial reducida en grasa y leche con chocolate comercial reducida en grasa, así como con las respectivas muestras control producidas a partir de leche fresca / líquida (en lugar de polvo). Estos productos lácteos se resumen en la **Tabla VIII**. Estos productos también se probaron después de la producción y durante un período de vida útil de 3 meses para determinar la calidad sensorial a lo largo del tiempo. Las leches reconstituidas preparadas a partir de las leches en polvo del Ejemplo 5 tenían un sabor y una sensación en la boca muy buenos en comparación con ambas muestras control. La leche descremada conservó un sabor fresco y cremoso durante tres meses, con un ligero pardeamiento y un sabor de leche en polvo muy leve (leche cocida) hacia el final del período de muestreo. La leche con chocolate preparada a partir de leche en polvo sin lactosa del Ejemplo 5 tuvo un sabor excelente durante todo el período de prueba. Era muy cremosa, con un sabor a chocolate equilibrado pero complaciente. La mayoría de los catadores encontraron que la leche con chocolate preparada a partir de la leche en polvo sin lactosa del Ejemplo 5 tenía un sabor y una sensación en boca superiores a los de ambos controles, y se clasificó consistentemente como el producto de mayor calidad. No se detectaron sabores a polvo ni notas extrañas en ningún momento durante la vida útil de la leche con chocolate producida a partir de la leche en polvo rica en proteínas sin lactosa del Ejemplo 5.

En resumen, los productos lácteos reconstituidos elaborados a partir de los polvos sin lactosa del Ejemplo 5 se prepararon satisfactoriamente con características de calidad y componentes (por ejemplo, contenido de proteína, contenido de grasa) comparables a los productos lácteos líquidos (es decir, no en polvo).

Tabla I. Composición de las fracciones de leche cruda utilizadas en el Ejemplo 1.

Fracción de leche	Sólidos totales (% en peso)	Grasa (% en peso)	Proteína (% en peso)	Lactosa (% en peso)	Ceniza (% en peso)
Fracción rica en proteínas	15,43	0,37	13,28	0,74	0,92
Fracción rica en lactosa	15,00	0,01	2,00	13,00	---
Fracción de leche descremada concentrada	18,55	0,35	12,00	3,83	2,18

Tabla II. Mezclas de fracciones de leche en el Ejemplo 1.

Fracción de leche	Ejemplo 1
Fracción rica en proteínas (% en peso)	2,5
Fracción rica en lactosa (% en peso)	14,5
Fracción de leche descremada concentrada (% en peso)	83

Tabla III. Composiciones de leche descremada sin lactosa concentrada y no concentrada, y su polvo

Tipo de composición	Sólidos totales (% en peso)	Grasa (% en peso)	Proteína (% en peso)	Lactosa hidrolizada (glucosa-galactosa) (% en peso)	Ceniza (% en peso)	Polifenoles (ppm)
No concentrada	8,98	0,15	5,29	2,54	0,8	115
Concentrada	17,96	0,30	10,58	5,08	1,6	230
Polvo seco	96,0	1,60	56,55	27,15	8,55	1230

Tabla IV. Composiciones de leche reducida en grasa sin lactosa concentrada y no concentrada, y su polvo

Tipo de composición	Sólidos totales (% en peso)	Grasa (% en peso)	Proteína (% en peso)	Lactosa hidrolizada (glucosa-galactosa) (% en peso)	Ceniza (% en peso)	Polifenoles (ppm)
No concentrada	10,45	1,87	5,40	2,40	0,78	115
Concentrada	21,0	3,74	10,80	4,80	1,56	230
Polvo seco	96,0	17,09	49,37	21,94	7,13	1050

Tabla V. Comparación organoléptica de los Ejemplos 3-4

Atributo	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Carácter aromático	Cocida / huevo, dulce	Cocida / huevo, dulce
Sabor		
Dulce aromático	1,0b	1,4a
Sulfuroso	2,3a	1,1b
Cocida / escaldada	4,6a	4,5a
Grasa de la leche	1,0b	1,0b
Sabor dulce	2,3a	2,3a
Sabor salado	1,3a	1,4a
Viscosidad	1,8b	2,0a

Tabla VI. Composiciones de leche concentrada sin lactosa reducida en grasa, su polvo y leche reconstituida

Tipo de composición	Sólidos totales (% en peso)	Grasa (% en peso)	Proteína (% en peso)	Lactosa hidrolizada (glucosa-galactosa) (% en peso)	Lactosa (% en peso)	Polifenoles (ppm)
Concentrada	20,0	3,6	10,1	4,96	< 0,1	200-300
Polvo seco	95,2	17,4	52,6	18,35	< 0,5	950-1600
Reconstituida	10,5	1,4	5,6	N / A	< 0,1	100-175

5 **Tabla VII.** Parámetros de secado por pulverización

Temperatura de producto húmedo	10°C
Temperatura media de entrada	192,22°C
Temperatura media de salida	76,667°C
SB / VFB	200 F
HPP	16961,1 kPa (2460 psig)
Humedad media	4,85%
Temperatura media de aire frío	32,22°C
% ventilador de extracción	88%
% ventilador de suministro	57%
Presión HPP	2500
% HPP	51%
Bomba de alimentación Hz	60 Hz
Bomba depuradora	310,264 kPa (45 psig)
% bloqueo de aire VFB	25%
% bloqueo de aire de la tolva de polvo	25%
% ventilador de reciclaje de polvo	100%
Martillos neumáticos segundos	240
Presión en el ciclón	39,989 kPa (5,8 psig)
Presión en el secador (kilopascales)	-40
Presión de la pantalla VFB (kilopascales)	80
% ventilador de entrada del controlador de aire	100%
Presión del banco de filtros	379,211 kPa (55 psig)

Bocina sónica segundos	240
Cámara de aire este segundos	5
Cámara de aire oeste segundos	5
Cámara de aire final segundos	5

Tabla VIII. Productos lácteos reconstituidos

Producto		Sólidos (% en peso)	Grasa (% en peso)	Proteína (% en peso)	Carbohidratos (% en peso)	Ceniza (% en peso)	pH	Sedimento (g/100g)
Concentrado de leche		20,0	3,6	10,1	4,96	-	-	-
Leche en polvo		95,2	17,4	52,6	18,35	6,8	6,7	-
Leche reducida en grasa	Muestras comerciales	10,4	1,9	5,4	2,43	0,8	6,9	0,5
		10,5	1,9	5,3	2,44	0,8	6,9	0,7
	Muestras elaboradas con leche fresca	10,6	1,9	5,2	2,73	0,8	6,9	0,6
		10,6	1,9	5,2	2,77	0,8	6,9	0,7
		10,6	1,9	5,2	2,81	0,8	6,9	0,7
	Muestras elaboradas con leche en polvo	9,6	1,6	4,9	2,36	0,7	6,9	0,5
		9,6	1,7	4,7	2,60	0,7	6,9	0,4
		9,5	1,7	4,9	2,34	0,6	6,8	0,5
Leche con chocolate reducida en grasa	Muestras comerciales	13,3	1,9	5,4	4,93	1,1	6,9	1,1
		13,3	1,9	5,3	4,95	1,1	6,9	1,5
	Muestras elaboradas con leche fresca	13,4	1,9	5,3	5,20	1,0	7,0	4,5
		13,4	1,9	5,3	5,24	1,0	7,0	5,2
		13,4	1,9	5,3	5,26	0,9	6,9	5,6
	Muestras elaboradas con leche en polvo	14,7	2,5	5,5	5,64	1,0	6,9	2,1
		14,7	2,5	5,6	5,65	1,0	6,9	3,1
		14,8	2,5	5,6	5,65	1,0	6,9	3,5

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para preparar una composición láctea seca, comprendiendo el proceso:
 - (i) añadir polifenoles a un producto lácteo para formar una composición láctea fluida;
 - (ii) eliminar al menos una porción de agua de la composición láctea fluida para formar una composición láctea concentrada; y
 - (iii) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca, donde la composición láctea seca comprende:
de 35 a 90% en peso de proteína;
de 10 a 35% en peso de carbohidratos;
menos de, o igual a 1,5% en peso de lactosa; y
de 100 a 10000 ppm de polifenoles.
2. El proceso de la reivindicación 1, donde:
eliminar al menos una porción de agua comprende una etapa de evaporación, una etapa de ósmosis inversa, una etapa de ósmosis directa u operar en condiciones subatmosféricas, o cualquier combinación de las mismas; y
secar comprende secado por pulverización.
3. El proceso de la reivindicación 1 o 2, donde los polifenoles comprenden catequinas, teaflavinas, taninos, flavonoides o cualquier combinación de los mismos.
4. El proceso de la reivindicación 1 o 2, donde añadir polifenoles al producto lácteo comprende combinar un extracto de té verde con el producto lácteo.
5. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde:
la composición láctea seca tiene menos sabor a cocida que el de una composición láctea en polvo por lo demás idéntica preparada sin los polifenoles;
la composición láctea seca tiene menos olor a azufre que el de una composición láctea en polvo por lo demás idéntica preparada sin los polifenoles;
la composición láctea seca tiene menos color pardo que el de una composición láctea en polvo por lo demás idéntica preparada sin los polifenoles; o
cualquier combinación de los mismos.
6. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además una etapa de:
pasteurizar el producto lácteo antes de la etapa (i);
pasteurizar la composición láctea fluida antes de la etapa (ii); o
pasteurizar la composición láctea concentrada antes de la etapa (iii).
7. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:
una etapa de añadir enzima lactasa al producto lácteo antes de la etapa (i); o
añadir enzima lactasa y los polifenoles al producto lácteo en la etapa (i).
8. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el producto lácteo se prepara mediante un proceso de filtración por membrana que comprende dos o más de microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa.
9. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde:
la composición láctea fluida comprende:
de 2 a 8% en peso de proteína;
de 1 a 4% en peso de carbohidratos;

- menos de, o igual a 0,5% en peso de lactosa; y
de 10 a 1000 ppm de polifenoles; y
la composición láctea concentrada comprende:
de 4 a 30% en peso de proteína;
- 5 de 2 a 30% en peso de carbohidratos;
menos de, o igual a 1,5% en peso de lactosa; y
de 20 a 2000 ppm de polifenoles.
10. Una composición láctea seca que comprende:
de 35 a 90% en peso de proteína;
- 10 de 10 a 35% en peso de carbohidratos;
menos de, o igual 1,5% en peso de lactosa; y
de 100 a 10000 ppm de polifenoles.
11. La composición de la reivindicación 10, donde la composición comprende:
de 40 a 65% en peso de proteína;
- 15 de 15 a 30% en peso de carbohidratos;
menos de, o igual 0,5% en peso de lactosa; y
de 250 a 7500 ppm de polifenoles.
12. La composición de la reivindicación 10 u 11, donde la composición comprende además de 0,1% en peso a 27% en peso de grasa.
- 20 13. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde la composición comprende además de 3% en peso a 12% en peso de minerales.
14. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, donde la composición tiene un contenido de sólidos totales mayor de, o igual a 93% en peso.
- 25 15. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 10-14, donde la composición láctea seca tiene menos sabor a cocida, olor a azufre y/o color pardo que el de una composición láctea en polvo por lo demás idéntica sin los polifenoles.
16. Un proceso de reconstitución de un producto lácteo, comprendiendo el proceso mezclar agua con la composición láctea seca de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15 para formar un producto lácteo reconstituido.
17. Un producto lácteo reconstituido preparado mediante el proceso de la reivindicación 16, donde:
- 30 el producto lácteo reconstituido comprende:
de 2 a 8% en peso de proteína;
de 1 a 4% en peso de carbohidratos;
menos de, o igual a 0,5% en peso de lactosa; y
de 10 a 1000 ppm de polifenoles; y
- 35 el producto lácteo reconstituido tiene menos sabor a cocida, olor a azufre y/o color pardo que el de una composición láctea reconstituida por lo demás idéntica sin los polifenoles.
18. Un proceso para preparar una composición láctea seca, comprendiendo el proceso:
- (i) añadir enzima lactasa a un producto lácteo para formar un producto lácteo fluido;
- (ii) eliminar al menos una porción de agua del producto lácteo fluido para formar un producto lácteo concentrado;
- 40 (iii) añadir polifenoles al producto lácteo concentrado para formar una composición láctea concentrada; y

(iv) secar la composición láctea concentrada para formar la composición láctea seca, donde la composición láctea seca comprende:

de 35 a 90% en peso de proteína;

de 10 a 35% en peso de carbohidratos;

5 menos de, o igual a 1,5% en peso de lactosa; y

de 100 a 10000 ppm de polifenoles.

19. El proceso de la reivindicación 18, donde:

eliminar al menos una porción de agua comprende una etapa de evaporación, una etapa de ósmosis inversa, una etapa de ósmosis directa u operar en condiciones subatmosféricas, o cualquier combinación de las mismas;

10 añadir polifenoles al producto lácteo concentrado comprende combinar un extracto de té verde con el producto lácteo concentrado; y

secar comprende secado por pulverización.

20. El proceso de la reivindicación 18 o 19, donde la composición láctea seca tiene menos sabor a cocida, olor a azufre y/o color pardo que el de una composición láctea en polvo por lo demás idéntica preparada sin los polifenoles.

15 21. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, que comprende además una etapa de:

pasteurizar el producto lácteo antes de la etapa (i);

pasteurizar el producto lácteo fluido antes de la etapa (ii); o

pasteurizar la composición láctea concentrada antes de la etapa (iv).