

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 701**

51 Int. Cl.:

**A23C 9/142** (2006.01)

**A23C 9/15** (2006.01)

**A23C 9/152** (2006.01)

**A23C 13/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2013 PCT/US2013/024392**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13116687**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2013 E 13704861 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2809167**

54 Título: **Productos lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos y métodos para fabricar los productos lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos**

30 Prioridad:

**01.02.2012 US 201261593639 P**  
**09.08.2012 US 201213570860**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.11.2018**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)**  
**Vleutensevaart 35**  
**3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:

**CRIEZIS, ANTHONY WILLIAM;**  
**CAMPBELL, BRUCE EDWARD;**  
**DIERBACH, LISA ANN;**  
**KIMMEL, JENNIFER LOUISE;**  
**KNIGHT, TIMOTHY DAVID y**  
**SCHUERMAN, JOSEPH MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 688 701 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 lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos y métodos para fabricar los productos lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos

5

### Campo

El campo se refiere a productos lácteos líquidos y, más específicamente, a productos lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos, tales como leche concentrada y métodos para producir los mismos.

10

### Antecedentes

Durante la producción de diversos productos lácteos, las materias primas de leche líquida se ven sometidas a una variedad de tratamientos, entre los que se incluyen etapas de calentamiento y concentración en los que se retiran determinados componentes de la leche. Por ejemplo, en procesos de queso crema típicos, la cuajada se separa del líquido mediante centrifugación u otras técnicas. Los minerales y otros componentes de la materia prima láctea se pierden en el suero lácteo líquido.

15

Los productos lácteos líquidos, tal como leche, generalmente se procesan térmicamente para aumentar su estabilidad y convertirlos en microbiológicamente seguros. Desafortunadamente, el tratamiento térmico de la leche puede dar como resultado cambios de color, gelificación y desarrollo de malos sabores. Los malos sabores incluyen sabores tipo "leche cocida" que lleva a la pérdida de impresión de leche fresca. Calentar leche a elevadas temperaturas puede dar como resultado un color marrón antiestético debido a las reacciones de Maillard entre la lactosa y las proteínas de la leche, que a menudo se denomina como empardecimiento. La gelificación, por otra parte, no se comprende completamente, pero la literatura sugiere que se pueden formar geles, en determinadas condiciones, como una matriz de proteínas tridimensional formada por las proteínas del suero lácteo. Véase, por ejemplo, Datta y col., "Age Gelation of UHT Milk-A Review," Trans. IChemE, Vol. 79, Parte C, 197-210 (2001). Tanto la gelificación como el empardecimiento son generalmente indeseables en la leche puesto que imparten propiedades organolépticas cuestionables.

20

25

30

A menudo se desea la leche concentrada puesto que permite que se almacenen y transporten cantidades más pequeñas, resultando, de este modo, en unos costes de almacenamiento y envío disminuidos, y puede permitir el envasado y uso de la leche de modos más eficaces. Sin embargo, la producción de una leche altamente concentrada, organolépticamente agradable genera problemas incluso más pronunciados con la gelificación, empardecimiento y también la formación de compuestos que imparten sabor y toques residuales indeseados. Por ejemplo, la leche que se ha concentrado al menos tres veces (3X) tiene una tendencia incluso superior para experimentar gelificación de proteínas y empardecimiento durante el procesamiento térmico. Adicionalmente, debido a tales niveles de proteínas en la leche concentrada, también puede tener una tendencia superior a separarse y formar un gel en el tiempo según envejece el producto, limitando, de este modo, la vida útil del producto.

35

40

Un método típico de producir leche concentrada implica múltiples etapas de calentamiento en combinación con la concentración de la leche. Por ejemplo, un método general usado para producir leche concentrada implica, en primer lugar, estandarizar la leche a una relación de sólidos deseada con respecto a grasa y, a continuación, precalentar la leche para reducir el riesgo de coagulación de caseína durante una etapa de esterilización posterior. El precalentamiento también disminuye el riesgo de coagulación durante el almacenamiento previo a la esterilización y puede reducir adicionalmente la carga microbiana inicial. A continuación, la leche precalentada se concentra a la concentración deseada. La leche puede homogeneizarse, enfriarse, reestandarizarse y envasarse. Además, puede añadirse una sal estabilizadora para ayudar a reducir adicionalmente el riesgo de coagulación a elevadas temperaturas o durante el almacenamiento. El producto se esteriliza antes o después del envasado. La esterilización normalmente implica temperaturas relativamente bajas durante períodos de tiempo relativamente prolongados (por ejemplo, aproximadamente 90 °C a aproximadamente 120 °C durante aproximadamente 5 a aproximadamente 30 minutos) o temperaturas relativamente elevadas durante períodos de tiempo relativamente cortos (por ejemplo, aproximadamente 135 °C o superior durante unos pocos segundos).

50

55

La publicación de solicitud de patente de los EE.UU. n.º 2007/0172548 A1 (26 de julio de 2007) de Cale y col. desvela un proceso para producir una leche concentrada con elevados niveles de proteínas lácteas y bajos niveles de lactosa. Cale y col. desvelan tratamientos térmicos combinados con la ultrafiltración de una base láctea líquida para producir un producto lácteo concentrado que tiene más de aproximadamente el 9 por ciento de proteínas (generalmente, aproximadamente el 9 a aproximadamente el 15 por ciento de proteínas), aproximadamente del 0,3 a aproximadamente el 17 por ciento de grasa (generalmente aproximadamente del 8 a aproximadamente el 8,5 por ciento de grasa) y menos de aproximadamente el 1 por ciento de lactosa.

60

Sin embargo, Cale y col. desvelan todas las proteínas y grasas en la bebida concentrada final se suministran directamente desde la base láctea líquida de partida y, por lo tanto, las cantidades en la bebida final también se ven limitadas por la composición de la base láctea de partida y el proceso de concentración particular empleado. En otras palabras, si se desean cantidades superiores de proteínas o grasas en una bebida final obtenida a partir del

65

proceso de Cale y col., entonces, las otras proteínas o grasas también aumentan por una cantidad correspondiente, puesto que cada componente se suministra únicamente a partir de la misma base láctea de partida y, por lo tanto, se ve sometida a las mismas etapas de concentración. Por lo tanto, el proceso de Cale y col. generalmente no permitirá una bebida láctea concentrada que tenga aumentos en una proteína o grasa y, al mismo tiempo, disminuya la otra proteína o grasa.

El documento US 2010/055290 desvela un líquido lácteo concentrado y un producto de nata estable térmicamente.

### Sumario

La presente invención proporciona un líquido lácteo concentrado y un método de fabricación del mismo tal como se define en las reivindicaciones adjuntas en el presente documento.

Los métodos y productos que se desvelan en el presente documento se refieren a productos lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos. Se encontró que productos lácteos líquidos preparados mediante ultrafiltración tenía un sabor distinto de los productos lácteos frescos. Mientras que la ultrafiltración retira de forma ventajosa el agua y la lactosa, se cree que la ultrafiltración también retira minerales de la leche que contribuyen a proporcionar notas de sabor a lácteos frescos de productos de leche. Se encontró sorprendentemente que la fortificación con minerales lácteos proporcionada productos lácteos líquidos con notas de sabor a leche características de productos lácteos frescos. La adición de minerales lácteos se encontró particularmente adecuada para líquidos lácteos concentrados. Se descubrió adicionalmente que la fortificación con un único mineral lácteo es generalmente insuficiente para proporcionar los beneficios de sabor. En otras palabras, se ha encontrado que se necesita una mezcla de al menos dos minerales lácteos para proporcionar notas de sabor a lácteo fresco al producto lácteo líquido. Mediante otro enfoque, se ha descubierto que la adición de goma arábica con los minerales lácteos es eficaz para aumentar la percepción de notas de sabor a lácteo fresco en el producto.

Mediante un enfoque, los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos en una cantidad del 0,1 al 1,5 por ciento en peso del producto lácteo, en otro aspecto del 0,5 al 0,75 por ciento en peso del producto lácteo. En otro enfoque, los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos para producir una relación particular de minerales lácteos con respecto a la proteína total. Por proteína total se entiende la cantidad total de proteína incluida en el producto lácteo. La caseína y el suero lácteo son típicamente las proteínas dominantes que se encuentran en la leche de vaca y, por lo tanto, cualquier producto lácteo incluidos líquidos lácteos o proteínas lácteas derivadas de la leche de vaca.

Se descubrió adicionalmente que la fortificación con un único mineral lácteo es generalmente insuficiente para proporcionar los beneficios de sabor. Una mezcla de al menos dos minerales lácteos, en otro aspecto al menos tres minerales lácteos, se necesitan generalmente para proporcionar notas de sabor de lácteo fresco al producto lácteo. En un aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos dos de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos tres de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos cuatro de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto más, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato.

Se desvela un líquido lácteo concentrado que incluye del 7 al 9 por ciento de proteína total (en otro aspecto del 8 al 9 por ciento de proteína), del 9 al 14 por ciento de grasa total (en otro aspecto del 11 al 12 por ciento de grasa total) y menos del 1,25 por ciento de lactosa (en otro aspecto menos del 1 por ciento de lactosa). Se desvela un líquido lácteo concentrado estable que puede tener una relación de proteína con respecto a grasa de 0,4 a 0,7, en otro aspecto, una relación de proteína con respecto a grasa del 0,61 a 0,75. Con tal formulación, el líquido lácteo puede tener hasta aproximadamente 2,5 veces tanta grasa como de proteína. El contenido de grasa y proteína del líquido lácteo concentrado estable se suministra de tanto la base láctea líquida de partica como mediante la adición opcional del líquido lácteo con alto contenido en grasa. Mediante un enfoque, el líquido lácteo con alto contenido en grasa es nata. Generalmente debido al bajo contenido en proteínas y alto contenido en grasas, los líquidos lácteos concentrados desvelados muestran perfiles de sabor de lácteo fresco mejorados sin sustancialmente toques residuales o sabores incluso después los tratamientos térmicos de esterilización.

El líquido lácteo concentrado estable tiene una composición del 1,3 al 2,0 por ciento de proteína (en otro aspecto del 1,5 al 1,8 por ciento de proteína), del 20 al 30 por ciento de grasa (en otro aspecto del 23 al 27 por ciento de grasa), inferior al 1,5 por ciento de lactosa (en otro aspecto inferior al 1,0 de lactosa) y del 35 al 65 por ciento de sólidos total (en otro aspecto del 44 al 65 por ciento de sólidos totales). El producto resultante también tiene una relación de proteína con respecto a grasa de 0,04 a 0,1. El líquido lácteo concentrado tiene una relación de mineral con respecto a proteína de al menos dos de los siguientes: de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína; de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína; de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína; y de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína. La grasa en el líquido lácteo concentrado estable se suministra preferentemente a partir de la grasa en la materia de partida de nata que se somete a ultrafiltración.

El método se proporciona para fabricar un líquido lácteo concentrado, comprendiendo el método la concentración de

- un líquido lácteo pasteurizado en primer lugar para obtener un retenido de líquido lácteo concentrado; la fusión de un líquido lácteo con alto contenido en grasa en el retenido de líquido lácteo concentrado para formar un líquido lácteo enriquecido en grasa; la homogeneización del líquido lácteo enriquecido con grasa para formar un líquido lácteo enriquecido con grasa homogeneizado; la adición de minerales lácteos al líquido lácteo enriquecido con grasa homogenizado; y el calentamiento del líquido lácteo enriquecido con grasa homogenizado que incluye los minerales lácteos añadidos para obtener un líquido lácteo concentrado que tenga un valor  $F_0$  de al menos 5, teniendo el líquido lácteo concentrado una relación de proteína con respecto a grasa de 0,4 a 0,75 y lactosa en una cantidad de hasta el 1,25 por ciento.
- En otro aspecto, se proporciona un método de fabricación de un líquido lácteo concentrado comprendiendo el método la pasteurización de una nata láctea; la concentración de la nata pasteurizada para obtener un retenido de nata concentrado; la homogeneización del retenido de nata concentrada para formar un retenido de nata homogeneizado; la adición de minerales lácteos al retenido de nata homogeneizado; y el calentamiento del retenido de nata homogeneizado que incluye los minerales lácteos para obtener un líquido lácteo concentrado que tenga un valor  $F_0$  de al menos 5, teniendo el líquido lácteo concentrado una relación de proteína con respecto a grasa de 0,4 a 0,7 y lactosa en una cantidad de hasta el 1,5 por ciento, en el que los minerales lácteos se incluyen en una cantidad eficaz para proporcionar al menos dos de las siguientes relaciones de mineral con respecto a proteína en el líquido lácteo concentrado: de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína; de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína; de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína; y de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.
- Se proporciona un líquido lácteo concentrado que comprende del 7 al 9 por ciento de proteína total; del 9 al 14 por ciento de grasa total; menos del 1,5 por ciento de lactosa; y del 0,1 al 1,5 por ciento de minerales lácteos añadidos, en el que el líquido lácteo concentrado comprende una relación de proteína con respecto a grasa de 0,4 a 0,75.
- En otro aspecto más, se proporciona un líquido lácteo concentrado que comprende del 1,3 al 2,0 por ciento de proteína; del 20 al 30 por ciento de grasa; menos del 1,5 por ciento de lactosa; del 0,1 al 1,5 por ciento de minerales lácteos añadidos; y del 35 al 65 por ciento de sólidos totales, en el que el líquido lácteo concentrado comprende una relación de proteína con respecto a grasa de 0,04 a 0,1.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,018 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,02 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,010 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,015 a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,159 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,232 a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína, en otro aspecto de 0,253 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,361 a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.
- Los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado preparado con una base láctea de nata con al menos dos de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con al menos tres de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En aún otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con todo el potasio, calcio, fosfato y magnesio en las cantidades descritas.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0040 mg a 0,0043 mg de potasio por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0041 mg a 0,0043 mg de potasio por mg de proteína.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0018 mg a 0,0025 mg de magnesio por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0020 mg a 0,0025 mg de magnesio por mg de proteína.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0347 mg a 0,0447 mg de calcio por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0375 mg a 0,0447 mg de calcio por mg de proteína.
- Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en

una cantidad de 0,0897 mg a 0,1045 mg de fosfato por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0940 mg a 0,1045 mg de fosfato por mg de proteína.

Mediante un enfoque (no dentro del ámbito de la invención), los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado preparado con una base láctea de nata y leche entera con al menos dos de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con al menos tres de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En aún otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con todo el potasio, calcio, fosfato y magnesio en las cantidades descritas.

**Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método ilustrativo de formación de un líquido lácteo concentrado estable fortificado con minerales lácteos;

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de otro método ilustrativo de formación de un líquido lácteo concentrado estable fortificado con minerales lácteos;

La FIG. 3 es un gráfico del perfil sensorial de la espuma de las muestras experimentales y producto diana;

La FIG. 4 es un diagrama del perfil sensorial de los sabores en las muestras experimentales y producto diana;

La FIG. 5 es un diagrama del perfil sensorial de la espuma de las muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 6 es un gráfico del perfil sensorial de la espuma y sabores de las muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 7 es un gráfico de barras que muestra los resultados de una evaluación sensorial de la altura de la espuma de las muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 8 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial para del sabor tostado de muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 9 es un gráfico de barras que muestra los resultados de una evaluación sensorial de uniformidad de la espuma de muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 10 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial de atributos de sabor amargos de muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 11 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial para del sabor jabonoso de muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 12 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial para del sabor a leche de muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 13 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial de atributos de sabor a nata de muestras experimentales y el producto diana;

La FIG. 14 es un gráfico de barras que muestra los resultados de una evaluación sensorial de la altura de la espuma de las muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 15 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial de atributos de sabor amargos de muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 16 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial para el aspecto de espuma aireada de muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 17 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial para del sabor a moho de muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 18 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial de atributos de sabor a leche de muestras experimentales y un producto comparativo;

La FIG. 19 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial de atributos de sabor a nata de muestras experimentales y un producto comparativo;

- La FIG. 20 es un gráfico de barras que muestra la evaluación sensorial para del sabor jabonoso de muestras experimentales y un producto comparativo;
- 5 La FIG. 21 es una tabla que presenta datos sensoriales de las muestras experimentales y el producto comparativo;
- La FIG. 22 es una tabla que presenta datos sensoriales de las muestras experimentales y el producto comparativo;
- 10 La FIG. 23 es una tabla que presenta datos sensoriales de las muestras experimentales y el producto comparativo;
- La FIG. 24 es una tabla que presenta datos sensoriales de las muestras experimentales y el producto comparativo;
- 15 La FIG. 25 es una tabla que presenta datos sensoriales de las muestras experimentales y el producto comparativo;
- La FIG. 26 es una tabla que presenta datos sensoriales de las muestras experimentales y el producto comparativo;
- 20 La FIG. 27 incluye diagramas que presentan datos sensoriales para los análisis de cremosidad y dulzor, respectivamente, de las muestras DM8-DM12 de la Tabla 10;
- 25 La FIG. 28 es un diagrama del análisis de cremosidad y dulzor de las muestras DM8-DM12 de la Tabla 10;
- La FIG. 29 es un gráfico que muestra los índices de separación de las muestras que se muestran en la Tabla 12; y
- 30 la FIG. 30 es un gráfico que muestra los índices de separación de las muestras que se muestran en la Tabla 12.

### Descripción detallada

35 Los métodos y productos que se desvelan en el presente documento se refieren a productos lácteos líquidos fortificados con minerales lácteos. Se encontró que productos lácteos líquidos preparados mediante ultrafiltración tenía un sabor distinto de los productos lácteos frescos. Mientras que la ultrafiltración retira de forma ventajosa el agua y la lactosa, se cree que la ultrafiltración también retira minerales de la leche que contribuyen a proporcionar notas de sabor a lácteos frescos de productos de leche. Se encontró sorprendentemente que la fortificación con minerales lácteos proporcionada productos lácteos líquidos con notas de sabor a leche características de productos

40 lácteos frescos. La adición de minerales lácteos se encontró particularmente adecuada para líquidos lácteos concentrados. Se descubrió adicionalmente que la fortificación con un único mineral lácteo es generalmente insuficiente para proporcionar los beneficios de sabor. En otras palabras, se ha encontrado que se necesita una mezcla de al menos dos minerales lácteos para proporcionar notas de sabor a lácteo fresco al producto lácteo líquido. Mediante otro enfoque, se ha descubierto que la adición de goma arábiga con los minerales lácteos es eficaz para aumentar la percepción de notas de sabor a lácteo fresco en el producto.

45

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "minerales lácteos" se refiere a minerales o iones que contienen minerales de origen natural en líquidos lácteos, tales como leche de vaca. Minerales lácteos ilustrativos incluyen, por ejemplo, iones de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. Los minerales lácteos se proporcionan en

50 los productos lácteos líquidos en cantidades además de los presentes de forma natural den los productos lácteos.

Mientras que el contenido mineral de la leche cruda varía debido a una variedad de factores, los minerales e iones más abundantes en leche de vaca cruda típica son citrato (176 mg/100 g), potasio (140 mg/100 g), calcio (117,7 mg/100 g), cloruro (104,5 mg/100 g), fósforo (95,1 mg/100 g), sodio (58 mg/100 g) y magnesio (12,1 mg/100 g). Se

55 ha encontrado que los polvos minerales lácteos con un contenido en calcio aumentado con respecto a otros minerales, tales como potasio, sodio y magnesio, resultan particularmente ventajosos para proporcionar notas de sabor de lácteo fresco al producto lácteo.

Los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos en una cantidad del 0,1 al 1,5 por ciento en peso del producto lácteo, en otro aspecto del 0,5 al 0,75 por ciento en peso del producto lácteo.

60

Los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos para producir una relación particular de minerales lácteos con respecto a la proteína total. Por proteína total se entiende la cantidad total de proteína incluida en el producto lácteo. La caseína y el suero lácteo son típicamente las proteínas dominantes que se encuentran en la leche de vaca

65 y, por lo tanto, cualquier producto lácteo incluidos líquidos lácteos o proteínas lácteas derivadas de la leche de vaca.

En algunos aspectos, los productos lácteos a los que se han añadido minerales lácteos se caracterizan por una astringencia reducida en comparación con otros productos lácteos idénticos que no incluyen minerales lácteos añadidos. Los productos lácteos a menudo tienen un sabor astringente como resultado de un alto contenido de proteínas, un bajo contenido en grasas y/o un bajo pH. En otros aspectos, los productos lácteos a los que se han añadido minerales lácteos se caracterizan por un menor amargo que otros productos lácteos idénticos que no incluyen minerales lácteos añadidos. Los productos lácteos a menudo tienen un sabor amargo debido a un pH bajo. En aún otros aspectos, los productos lácteos a los que se han añadido minerales lácteos se caracterizan por un sabor de nata o mantequilla aumentado que resulta deseable en muchos productos lácteos.

Sin pretender quedar vinculados a teoría alguna, actualmente se cree que el perfil de sabor de productos lácteos a los que se han alterado los minerales lácteos mediante la interacción de los minerales lácteos con otros componentes del producto lácteo, en particular, caseína. Se cree adicionalmente que estas interacciones afectan a la liberación de sabor, cambiando, de este modo, la percepción del sabor cuando se consume el producto lácteo líquido. Actualmente se cree que hay una cantidad más grande de sabores liberados en productos lácteos líquidos. La liberación de sabor alterado repercute en el perfil de sabor percibido por el consumidor. Por ejemplo, retrasar la liberación de sabores a mantequilla se percibe a menudo como un sabor lácteo a mantequilla prolongado deseable en lugar de un sabor a mantequilla anticipado que desaparece rápidamente cuando se consume el producto lácteo.

Se descubrió adicionalmente que la fortificación con un único mineral lácteo es generalmente insuficiente para proporcionar los beneficios de sabor. Una mezcla de al menos dos minerales lácteos, en otro aspecto al menos tres minerales lácteos, se necesitan generalmente para proporcionar notas de sabor de lácteo fresco al producto lácteo. En un aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos dos de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos tres de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos cuatro de sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto más, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen sodio, potasio, magnesio, calcio y fosfato.

Los minerales lácteos incluidos en los productos lácteos líquidos pueden estar en una variedad de formas. Por ejemplo, los minerales lácteos pueden estar en forma de un líquido, polvo, gel, emulsión o similar y pueden obtenerse a partir de una variedad de productos de leche, derivados de la leche o procesos lácteos. Por ejemplo, se pueden usar permeados lácteos ultrafiltrados o nanofiltrados, tales como permeados de suero lácteo en procesos de fabricación de queso convencionales, como fuente de minerales de leche. Los permeados de leche filtrados pueden concentrarse para reducir su contenido en agua y usarse en forma de un líquido o un polvo. Si se desea, los permeados concentrados pueden tratarse adicionalmente para aumentar el contenido de minerales particulares y/o reducir la cantidad de lactosa o ácido láctico.

Se ha descubierto que los ingredientes de minerales lácteos que tienen un contenido de minerales y lactosa distintos pueden proporcionar perfiles de sabor distintos al producto lácteo fortificado con minerales de modo que ingredientes de minerales lácteos que tienen cantidades superiores o inferiores de minerales particulares pueden desearse en una aplicación o tipo de producto en particular. En un aspecto, se encontró que polvos de minerales lactosa con bajo contenido en lactosa, tales como TRUCAL® D7 y OPTISOL™ 1200 de Glanbia PLC, resultan particularmente ventajosos para aplicaciones de líquidos lácteos concentrados. Tal como se usa en el presente documento, "bajo contenido en lactosa" se refiere a menos de aproximadamente el 10 por ciento de lactosa en peso de la composición de mineral lácteo. Los ingredientes de minerales lácteos con bajo contenido en lactosa son actualmente preferentes puede que la lactosa puede contribuir a la generación de malos sabores durante su calentamiento. Pueden ser aceptables cantidades superiores de lactosa en determinadas aplicaciones, siempre y cuando la lactosa no proporciona un sabor dulzón u otro mal sabor al producto lácteo líquido.

#### Incorporación de minerales lácteos en líquidos lácteos concentrados

Mediante un enfoque, se proporcionan líquidos lácteos concentrados que tienen notas de lácteo fresco mejoradas y notas de cocido sustancialmente reducidas. En algunos aspectos, los líquidos lácteos concentrados tienen un sabor de lácteo fresco aumentado, un sabor de nata aumentado, una astringencia reducida, un sabor calcáreo reducido y un sabor a procesado reducido. Los líquidos lácteos concentrados sin auto-estables durante al menos aproximadamente seis meses a temperatura ambiente.

Los líquidos lácteos concentrados se proporcionan generalmente mediante un método que comprende calentar una base de líquido lácteo, concentrar la base de líquido lácteo usando ultrafiltración con o sin diafiltración, fusionando opcionalmente un líquido lácteo con alto contenido en grasa en el líquido lácteo concentrado, homogeneizando el líquido lácteo concentrado, añadiendo minerales lácteos e ingredientes accesorios antes y/o después de homogeneizar el líquido lácteo concentrado y calentar el líquido lácteo concentrado homogeneizado a una temperatura y durante un tiempo eficaz para producir un líquido lácteo concentrado estable que tenga un valor de esterilización de  $F_0$  de al menos 5. Se encontró sorprendentemente que fortificar líquidos lácteos concentrados auto-estables con minerales lácteos proporcionaba una percepción mejorada de notas de lácteo fresco. En un aspecto, la base de líquido lácteo es leche entera. En otro aspecto, la base de líquido lácteo es nata. Cuando la base de líquido lácteo es leche entera, es preferente añadir un líquido lácteo con alto contenido en grasa, tal como nata, después de

la etapa de concentración. Cuando la base de líquido lácteo es nata, la concentración mediante ultrafiltración es opcional.

"Vida útil" o "estable en almacén" significa el período de tiempo en el que el líquido lácteo concentrado puede almacenarse a temperaturas ambiente (es decir, de 21 °C (70 °F) a 24 °C (75 °F)) sin desarrollar un aroma cuestionable, aspecto, sabor, consistencia o sensación en boca. Además, un producto lácteo organolépticamente aceptable con una vida útil dada no tendrá malos olores, malos sabores o coloración parda. "Estable" o "estable en almacén" significa que el producto lácteo en un tiempo dado no tiene características cuestionables tal como se ha definido anteriormente y es organolépticamente aceptable.

Al menos en algunos enfoques, las expresiones "estable" o "estable en almacén" también significa un Brew Recovery de al menos el 90 por ciento. El Brew Recovery es una medición de los sólidos lácteos que se recuperan en una copa en comparación con los sólidos lácteos de partida cuando se reconstituyen en condiciones ambientales. Para los fines del presente documento, el Brew Recovery se midió usando un Bosch T45 Tassimo Beverage Brewer y un T-Disc de cremas Tassimo estándar (Kraft Foods).

En otro aspecto, el líquido lácteo concentrado es sustancialmente resistente a la gelificación durante el almacenamiento a temperatura ambiente y mantiene una viscosidad que varía de 20 cp a 100 cp y, en otro aspecto, de 50 cp a 300 cp a temperaturas ambientes cuando se mide a 20 °C con un viscosímetro RV de Brookfield usando el husillo n.º 2 a 100 rpm.

En particular, los líquidos lácteos concentrados fabricados mediante los procesos desvelados muestran tal estabilidad incluso cuando se exponen a procesamiento térmico suficiente para conseguir un valor de esterilización ( $F_0$ ) de la menos 5 como se requiere para la esterilidad comercial y, en otro aspecto, un valor de esterilización ( $F_0$ ) de 5 a 8. Incluso después de estar expuesto a tal esterilización, los líquidos lácteos concentrados estables tienen generalmente una degradación de grasa y proteína mínima, lo que resulta en niveles de intensidad de aroma reducidos debido las sustancias volátiles que contienen azufre y nitrógeno.

Esencialmente, se puede usar cualquier base láctea líquida en los presentes métodos. Preferentemente, la base láctea líquida se origina de cualquier animal de ganado lactante cuya leche es útil como fuente de alimento humano. Tales animales de ganado incluyen, a modo de ejemplo no limitante, vacas, búfalas, otros rumiantes, cabras, ovejas y similares. En general, sin embargo, la leche de vaca es una fuente de la materia de partida. La leche usada puede ser leche entera, leche baja en grasa o leche desnatada. Puesto que el proceso se dirige a un líquido lácteo estable concentrado que tenga un contenido en grasa aumentado, la leche entera y/o nata puede ser otra fuente de la materia de partida; sin embargo, la fuente láctea de partida también puede ser leche desnatada, baja en grasa o reducida en grasa según se necesite para una aplicación en particular con más o menos adición de líquido lácteo con alto contenido en grasa según se necesite para obtener un valor de grasa diana en el líquido lácteo concentrado resultante. Tal como se usa en el presente documento, leche "reducida en grasa" generalmente significa aproximadamente un 2 por ciento de grasa láctea. Leche "baja en grasa" generalmente significa aproximadamente un 1 por ciento de grasa láctea, mientras que "leche sin grasa" o "leche desnatada" ambas significan menos de aproximadamente el 0,2 por ciento en grasa láctea. "Leche entera" generalmente significa no inferior a aproximadamente el 3,25 por ciento de grasa láctea y puede estandarizarse o desestandarizarse. "Mantequilla láctea" generalmente significa el producto residual que permanece después de que se haya fabricado la leche o nata en una mantequilla y contiene no menos de aproximadamente el 3,25 por ciento de grasa. "Leche cruda" generalmente significa leche que aún no ha sido térmicamente procesada. La leche o productos lácteos usados en los procesos descritos en el presente documento pueden estar estandarizados o no estandarizados. La leche preferente se obtiene de vacas; sin embargo, puede usarse otra leche mamífera adecuada para el consumo humano si se desea. "Nata" generalmente se refiere a una nata dulce, que es una nata o grasa obtenida a partir de la separación de la leche entera. En general, la nata tiene un contenido en grasa del 32 al 42 por ciento, del 3 al 5 por ciento de lactosa y menos de aproximadamente el 2 por ciento de proteína.

La leche de vaca contiene lactosa, grasa, proteínas, minerales y agua, así como cantidades más pequeñas de ácidos, enzimas, gases y vitaminas. Aunque muchos factores pueden afectar la composición de la leche de vaca cruda, generalmente contiene del 11 al 15 por ciento de sólidos totales, del 2 al 6 por ciento de grasa láctea, del 3 al 4 por ciento de proteínas, del 4 al 5 por ciento de lactosa, del 0,5 al 1 por ciento de minerales y del 85 al 89 por ciento de agua. Aunque la leche contiene muchos tipos de proteínas, pueden agruparse generalmente en dos categorías generales: proteínas de caseína y proteínas de suero. Los minerales, también conocidos como sales lácteas o ceniza, generalmente incluyen, como componentes principales, calcio, sodio, potasio y magnesio; estos cationes pueden combinarse con fosfatos, cloruros y citratos en la leche. La grasa láctea está comprendida en gran parte de triglicéridos y pequeñas cantidades de diversos otros lípidos. La lactosa o azúcar lácteo (4 O  $\beta$  D-galactopiranosil-D-glucosa) es un disacárido reducible en la leche cruda.

Para los fines del presente documento, "proteína de suero" se refiere generalmente al contenido de proteínas de plasma lácteo distinto de la caseína (es decir, proteína de suero se refiere generalmente al contenido de proteína de suero lácteo). "Plasma lácteo" se refiere generalmente a la porción de la leche cruda que permanece después de la retirada del contenido graso. "Casería" generalmente abarca la caseína en sí misma (es decir, casería ácida) o

sales solubles en agua de la misma, tales como caseinatos (por ejemplo, caseinatos de calcio, sodio o potasio, y combinaciones de los mismos). Las cantidades de caseína y porcentajes descritos en el presente documento se informan basándose en la cantidad total presente de caseína y caseinato (excluyendo la cantidad de catión de metal de la misma). La caseína se refiere generalmente a cualquier, o a todas, las fosfoproteínas en la leche y a mezcla de cualquiera de ellas. Una característica importante de la caseína es que forma miscelas en leche de origen natural. Se han identificado muchos componentes de la caseína, incluyendo, pero sin limitarse a,  $\alpha$  caseína (incluyendo a  $\alpha 1$  caseína e  $\alpha 2$  caseína),  $\beta$  caseína,  $\gamma$  caseína,  $\kappa$  caseína y sus variantes genéticas.

Si se desea, la base láctea puede diluirse antes de su uso en los métodos que se describen en el presente documento, tal como para conseguir un contenido de sólidos total deseado en la base láctea. Para los fines del presente documento, "sólidos lácteos totales" o "sólidos totales" se refiere generalmente al total del contenido de grasa y sólidos no grasos (SNF). "SNF" se refiere generalmente al peso total de la proteína, lactosa, minerales, ácidos, enzimas y vitaminas.

Mediante un enfoque, un líquido lácteo concentrado que tiene notas de lácteo fresco mejoradas y notas de cocción sustancialmente reducidas se proporciona según un método como se muestra generalmente en la FIG. 1. En este proceso ilustrativo, se proporciona una base láctea líquida 101, que puede homogeneizarse opcionalmente en la etapa 102 y, a continuación, calentarse en la etapa 103 a una temperatura y durante un tiempo eficaz para pasteurizar la base láctea líquida. En un aspecto, la etapa de calentamiento 103 puede ser una etapa de pasteurización. En otro aspecto, la etapa de calentamiento puede ser una etapa de precalentamiento, tal como se describe en la publicación de solicitud de patente de EE.UU N°. 2007/0172548. Resulta generalmente ventajoso minimizar la longitud del tratamiento térmico para reducir sustancialmente el desarrollo de malos sabores.

El líquido lácteo calentado se concentra, a continuación, en la etapa 104 a un nivel deseado, generalmente del 23 al 30 por ciento de sólidos totales. En un aspecto, la etapa de concentración 104 incluye ultrafiltración. En otro aspecto, la etapa de concentración 104 incluye ultrafiltración en combinación con diafiltración. Si la ultrafiltración se combina con la diafiltración, la diafiltración se lleva a cabo típicamente durante o después de la ultrafiltración. Después de la etapa de concentración 104, se combina una cantidad óptima de líquido lácteo con alto contenido en grasa 105 con el líquido lácteo concentrado para formar un líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa que tiene del 9 al 11 por ciento de proteínas, superior al 15 por ciento de grasa (en otro aspecto del 15 al 18 por ciento de grasa) y menos del 1,5 por ciento de lactosa (en otro aspecto menos del 1,0 por ciento de lactosa).

A continuación, se homogeneiza el líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa en la etapa 106 para formar un líquido lácteo enriquecido con grasa homogeneizado. Después de la homogeneización, los minerales lácteos (por ejemplo, del 0,1 al 1,0 por ciento) e ingredientes accesorios 108 se mezclan en el líquido lácteo enriquecido con grasa homogeneizado en la etapa 109 para formar un líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa estabilizado. Se encontró que la etapa de ultrafiltración tenía un gran impacto en el perfil de sabor del concentrado de leche, incluso cuando se controló la temperatura durante la ultrafiltración para evitar cambios de sabor inducidos por el calor. La ultrafiltración (con o sin diafiltración) resulta en la retirada de la lactosa y minerales lácteos en el permeado. Se encontró sorprendentemente que la adición de minerales lácteos es capaz de restaurar sustancialmente el líquido lácteo concentrado con notas de sabor a leche fresca que era características de la base de lácteo líquido antes de la ultrafiltración.

Mediante un enfoque, los ingredientes accesorios 108 incluye al menos un estabilizador para formar un líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa estabilizado. Puede mezclarse otros ingredientes opcionales en el líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa homogeneizado. El líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa estabilizado puede someterse opcionalmente a la etapa de estandarización 110 antes de la etapa de envasado 111, si así se desea. Por ejemplo, en algunos enfoques, la estandarización implica la disolución del líquido lácteo concentrado a niveles de sólidos, proteínas y/o grasos deseados.

El líquido lácteo concentrado envasado puede, a continuación, someterse a la etapa de tratamiento térmico 112 a temperatura ambiente y durante un tiempo eficaz para conseguir un valor  $F_0$  superior a 5, en otro aspecto, a un valor  $F_0$  de 5 a 8. En algunos enfoques, el tratamiento térmico se lleva a cabo sometiendo a retorta el producto envasado.

En algunos aspectos, el líquido lácteo concentrado estable proporcionado por el método de la FIG. 1 incluye del 7 al 9 por ciento de proteína total (en otro aspecto del 8 al 9 por ciento de proteína), del 9 al 14 por ciento de grasa total (en otro aspecto del 11 al 12 por ciento de grasa total) y menos del 1,25 por ciento de lactosa (en otro aspecto menos del 1 por ciento de lactosa). En algunos enfoques, el líquido lácteo concentrado estable puede tener una relación de proteína con respecto a grasa de 0,4 a 0,7, en otro aspecto, una relación de proteína con respecto a grasa del 0,61 a 0,75. Con tal formulación, el líquido lácteo puede tener hasta 2,5 veces tanta grasa como de proteína. El contenido de grasa y proteína del líquido lácteo concentrado estable se suministra de tanto la base láctea líquida de partica como mediante la adición opcional del líquido lácteo con alto contenido en grasa. Mediante un enfoque, el líquido lácteo con alto contenido en grasa es nata. Generalmente debido al bajo contenido en proteínas y alto contenido en grasas, los líquidos lácteos concentrados desvelados muestran perfiles de sabor de lácteo fresco mejorados sin sustancialmente toques residuales o sabores incluso después los tratamientos térmicos de esterilización.

En otro aspecto, la adición opcional del líquido lácteo con alto contenido en grasa se produce en puntos especificados durante la concentración y el proceso de tratamiento térmico para formar líquidos lácteos concentrados que permanezcan estables durante el procesamiento térmico y en toda su vida útil extendida. En un enfoque, la adición del líquido lácteo con alto contenido en grasa se produce después de concentrar la base de líquido lácteo de partida pero antes de la homogeneización y adición de los minerales lácteos e ingredientes accesorios opcionales. Se descubrió que al añadir el líquido lácteo con alto contenido en grasa en etapas distintas de las identificadas anteriormente puede resultar en concentrados que se gelifican o separan después de la esterilización o durante una vida útil extendida.

La FIG. 2 ilustra un enfoque adicional para la producción de un líquido lácteo concentrado estable que tiene sabores de lácteo fresco mejorados. Tal como se muestra en la FIG. 2, la base láctea de partida es nata 201, que, a continuación, se calienta en la etapa 202, por ejemplo, a una temperatura y durante un tiempo eficaz para pasteurizar la nata. Mediante un enfoque, la nata puede diluirse con agua, bien antes de la pasteurización o después de la pasteurización, pero en ambos casos antes de la ultrafiltración. En algunos enfoques, se proporciona una fusión de agua y nata a una relación de 2:1 a 4:1 y en algunos enfoques aproximadamente 3:1. La nata calentada se concentra, a continuación, en la etapa 203, tal como usando ultrafiltración con o sin diafiltración, para formar un retenido de nata que tiene niveles reducidos de lactosa y minerales. La etapa de concentración se lleva a cabo para proporcionar un retenido de nata que incluye del 2,0 al 3,0 por ciento de proteína (en otro aspecto del 2,4 al 2,8 por ciento de proteína), del 30 al 45 por ciento de grasa (en otro aspecto del 38 al 42 por ciento de grasa), inferior al 1,5 por ciento de lactosa (en otro aspecto inferior al 1,0 de lactosa) y del 35 al 50 por ciento de (en otro aspecto del 38 al 42 por ciento de sólidos totales). El retenido de nata se homogeneiza a continuación en la etapa 204 para formar una nata concentrada homogeneizada. Al menos en algunos aspectos, la nata no se pre homogeneiza antes de ser calentada o concentrada pues tales variaciones pueden afectar a la estabilidad del producto final.

Pueden añadirse minerales lácteos 205 e ingredientes accesorios 206 a la nata concentrada, tal como en la etapa de mezcla 207, para formar un líquido lácteo concentrado estable. Si se desea, los minerales lácteos pueden mezclarse en el retenido de nata en una etapa la misma o distinta de la mezcla en los ingredientes accesorios. Los ingredientes accesorios pueden añadirse antes de la etapa de homogeneización 204. En otro aspecto, los minerales lácteos y los ingredientes accesorios pueden ser ambos añadidos después de que el retenido de nata se haya homogeneizado. Tal como se analiza en más detalle a continuación, se añaden del 0,10 al 1,0 por ciento de minerales lácteos al retenido de nata. En algunos aspectos, los ingredientes accesorios incluyen del 0,2 al 0,6 por ciento de estabilizador, del 0,40 al 1,6 por ciento de al menos un potenciador de sensación en boca (por ejemplo, cloruro de sodio) y aditivos opcionales (por ejemplo, del 0,04 al 0,5 por ciento de sabor y del 10 al 30 por ciento de azúcar) pueden mezclarse con la nata concentrada. En un aspecto, el estabilizador incluye del 25 al 50 por ciento de fosfato disódico y del 50 al 75 por ciento de fosfato monosódico. En otros enfoques, puede usarse citrato trisódico como estabilizador.

El producto resultante puede, a continuación, someterse a la etapa de estandarización opcional 208, la etapa de envasado 209 y la etapa de calentamiento 210 (por ejemplo, etapa de retorta) para conseguir un  $F_0$  de al menos 5, en otro aspecto de 5 a 8, para proporcionar el líquido lácteo concentrado estable deseado. Mediante un enfoque, el líquido lácteo concentrado estable tiene una composición del 1,3 al 2,0 por ciento de proteína (en otro aspecto del 1,5 al 1,8 por ciento de proteína), del 20 al 30 por ciento de grasa (en otro aspecto del 23 al 27 por ciento de grasa), inferior al 1,5 por ciento de lactosa (en otro aspecto inferior al 1,0 de lactosa) y del 35 al 65 por ciento de sólidos total (en otro aspecto del 44 al 65 por ciento de sólidos totales). En algunos enfoques, el producto resultante también tiene una relación de proteína con respecto a grasa de 0,04 a 0,1. La grasa en el líquido lácteo concentrado estable se suministra preferentemente a partir de la grasa en la materia de partida de nata que se somete a ultrafiltración.

Cada una de las etapas de proceso de las FIG. 1 y 2 se describen ahora con más detalles. En un aspecto, el líquido lácteo se pasteuriza usando cualquier método o equipamiento conocido en la técnica (tal como, por ejemplo, reactores encamisados, intercambiadores térmicos y similares) para conseguir la temperatura deseada para la pasteurización. Mediante un enfoque, la etapa de pasteurización se encuentra a una temperatura de 72 °C a 95 °C durante 1 a 300 segundos para formar una base láctea pasteurizada. Mediante otros enfoques, la pasteurización se lleva a cabo a 72 °C a 80 °C durante 18 a 30 segundos. También se pueden usar otras condiciones de pasteurización siempre y cuando se haya obtenido el grado deseado de reducción de microbios y la estabilidad deseada del producto final. Sin embargo, es generalmente deseado usar la temperatura y longitud de tratamiento mínimos posible para conseguir la reducción de microbios deseada para reducir las probabilidades de formación de malos sabores y empardecimiento inducido por el calor de la leche.

Después de la etapa de pasteurización, la base de líquido lácteo se concentra al nivel de sólidos deseado para formar el retenido de líquido lácteo concentrado. La concentración puede completarse mediante ultrafiltración con o sin diafiltración. Para los fines de los métodos en el presente documento, la ultrafiltración se considera que incluye otros métodos de concentración de membrana tales como microfiltración y nanofiltración. Ejemplos de métodos adecuados que implican microfiltración, ultrafiltración y diafiltración para concentrar un líquido lácteo se encuentra en la Patente de los EE.UU. n.º 7.026.004.

En un aspecto, la base de líquido lácteo se concentra por el menos 2 veces y en otro aspecto al menos 4 veces con respecto al contenido de proteínas. Usando ultrafiltración, se retira una cantidad significativa de lactosa y minerales

durante la etapa de concentración. En un aspecto, se retira al menos el 50 por ciento de la lactosa y minerales presentes en la base de líquido lácteo. En otro aspecto, se retira al menos el 90 por ciento de la lactosa y minerales. La retirada de al menos una porción de la lactosa durante el proceso de concentración es deseable puesto que se encontró que la lactosa contribuye al desarrollo de notas de sabor de cocción indeseada y amarillamiento o empardecimiento cuando se calienta. Una porción de los minerales lácteos se retira junto con la lactosa en la mayoría de los procesos de ultrafiltración.

Mediante un enfoque, la etapa de concentración se lleva a cabo usando ultrafiltración con un tamaño de poro de membrana lo suficientemente grande para permitir que una porción de la lactosa y minerales pase a través de los poros con agua como el permeado, mientras que el retenido incluye esencialmente todo el contenido de proteínas y grasas. En un aspecto, la ultrafiltración se lleva a cabo con diafiltración. Por ejemplo, se puede someter leche entera a un tratamiento de separación de membrana para separar un "retenido" enriquecido en proteínas de un permeado enriquecido con lactosa. Sin embargo, el tipo de leche procesada de acuerdo con los métodos en el presente documento no queda particularmente limitada y también puede incluir, por ejemplo, leche desnatada, leche reducida en grasa, leche entera, leche baja en grasa, suero de leche, nata y combinaciones de los mismos.

Mediante un enfoque, la etapa de filtración puede utilizar un punto de corte de peso molecular (pm) de aproximadamente 10.000 a 20.000 Daltons con una membrana de tipo polisulfona porosa y similares, de 241 KPa a 448 KPa (de 35 a 65 psig) de presión aplicada y una temperatura de procesamiento de 50 °C a 60 °C (de 123 °F a 140 °F). En un aspecto, la lactosa y los minerales pasan a través de la membrana en un índice de separación del 50 por ciento y el retenido comprende al menos el 99 por ciento de la grasa y proteína, el 50 por ciento de la lactosa y el 50 por ciento de los minerales libres con respecto al flujo de alimento. Si se desea, puede utilizarse la diafiltración para mantener la concentración de lactosa en el retenido por debajo de una cantidad deseada, tal como inferior al 1,5 por ciento y, en otro aspecto, inferior al 1,0 por ciento.

En algunos enfoques, se fusiona un líquido lácteo con alto contenido en grasa en el retenido de líquido lácteo concentrado en una cantidad eficaz para aumentar el contenido en grasa. En otros enfoques, puede añadirse otras fuentes grasas lácteas y no lácteas. En un aspecto, el líquido lácteo con alto contenido en grasa incluye del 35 al 44 por ciento de grasa y, en otro aspecto, del 36 al 39 por ciento de grasa. En un aspecto, el líquido lácteo con alto contenido en grasa es nata, cuando se añade al retenido, forma un líquido lácteo concentrado enriquecido con nata. Mediante un enfoque, se fusiona del 3 al 57 por ciento de nata con el retenido de líquido lácteo concentrado para aumentar el contenido en grasa. En un aspecto, la nata es una nata dulce que tiene un contenido de grasa total del 32 al 42 por ciento pero también se pueden usar otros tipos de natas dependiendo de su disponibilidad. Mediante otros enfoques, cuando la base de lácteo líquido de partida es leche entera, del 3 al 34 por ciento de nata. Opcionalmente, si la base de lácteo líquido de partida es leche desnatada, entonces del 34 al 57 por ciento de nata. Si la base de lácteo líquido de partida es 2 por ciento de leche, entonces del 20 al 46 por ciento de nata. Mediante otro enfoque, cuando la base de lácteo líquido de partida es nata, opcionalmente puede añadirse hasta el 30 por ciento de nata al retenido de líquido lácteo concentrado, aunque no se necesita generalmente la adición adicional de nata. Si se desea, una cantidad adecuada de nata u otro líquido lácteo con alto contenido en grasa puede añadirse al retenido de líquido lácteo concentrado si se necesita para proporcionar una cantidad deseada de grasa, proteínas, sólidos totales o minerales lácteos en el líquido lácteo concentrado final.

Como se ha mencionado anteriormente, se ha descubierto que el punto de adición de nata puede afectar a la estabilidad del líquido lácteo concentrado resultante después de su esterilización. Mediante un enfoque, es preferente que la nata se fusione en el líquido lácteo después de la concentración y antes de la homogeneización, así como antes de la adición de ingredientes accesorios. Se ha encontrado que la adición de nata en distintos puntos en el proceso, tales como antes de la concentración o después de la homogeneización, pueden dar como resultado concentrados que se gelifican y separan después de su esterilización.

Además, si se añade antes de la etapa de concentración, el líquido lácteo con alto contenido en grasa se sometería a ultrafiltración junto con la base de lácteo líquido. De esta manera, la ultrafiltración probablemente separaría minerales y otros azúcares naturales del líquido lácteo con alto contenido en grasa, reduciendo, de este modo, la cantidad de minerales y azúcares naturales en el líquido lácteo concentrado y, posiblemente, afectado al sabor del producto. Si se necesitase, los ingredientes accesorios podrían ajustarse en consecuencia basándose en la materia de partida.

En algunos enfoques, la nata no se homogeniza antes de la fusión con el retenido de líquido lácteo concentrado. Se descubrió que esta pre-homogenización de la nata resulta generalmente en bebidas concentradas que bien se gelifican o separan en dos o más fases cuando se someten a retorta. Aunque sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que la pre-homogenización de la nata produce una emulsión menos estable puesto que la nata tiene generalmente proteína insuficiente para emulsionar adicionalmente o reducir la distribución del tamaño de gota de grasa de nata nativa. Por ejemplo, un producto de nata típico incluye del 40 al 46 por ciento de sólidos totales, del 35 al 41 por ciento de grasa y del 1,5 al 2,5 por ciento de proteína. Por ejemplo, se cree que existe una probabilidad aumentada de producir flóculos de gotitas de grasa que pueden aumentar el índice de la fase de separación y/o gelificación de retorta en el producto final cuando la nata se pre-homogeniza.

Después de la etapa de concentración, el retenido de líquido lácteo concentrado puede opcionalmente enfriarse antes de homogeneizarse para formar un líquido lácteo homogenizado. Mediante un enfoque, la homogeneización puede realizarse en una o múltiples etapas. Por ejemplo, en un enfoque no limitante, puede realizarse una primera etapa de homogeneización de 10,3 MPa a 55,2 MPa (de 1.500 a 8.000 psi) (en algunos enfoques, de 13,8 MPa a 27,6 MPa (de 2.000 a 4.000 psi)) u una segunda etapa de 689 KPa a 5,5 MPa (de 100 a 800 psi) (y en algunos enfoques de 1,4 MPa a 2,8 MPa (de 200 a 400 psi)). El homogeneizado puede enfriarse si no va a transferirse inmediatamente a la operación de envasado. Por ejemplo, el homogeneizado puede enfriarse según fluye a través de una sección de regeneración y de enfriamiento de un intercambiador térmico de placa de un homogeneizador estándar. También pueden usarse otros procesos de homogeneización aplicables a productos de leche; sin embargo, se descubrió que presiones de homogeneización superiores generalmente resultan en la gelificación o separación de los productos finales. Aunque sin desear quedar ligado a teoría alguna, Se cree que presiones de homogeneización superiores resultan en homogeneizados que tienen números más grandes de pequeñas partículas con una frecuencia de colisión superior y probabilidad de unión de gotitas juntas, que resulta finalmente en una probabilidad superior de gelificación.

Aunque también sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que la grasa añadida suministrada por el líquido lácteo con alto contenido en grasa requiere la homogeneización para producir partículas de grasa asociadas con proteínas a partes de la base de líquido láctico para que permanezcan estables después del proceso de esterilización así como la vida útil extendida. Por lo tanto, es generalmente preferente reducir el tamaño de las gotitas de grasa del líquido lácteo con alto contenido en grasa después de su adición al retenido donde hay una abundancia de proteína presente en el líquido homogeneizado para potenciar la estabilidad del producto final. Por ejemplo, se cree que la homogeneización no solo reduce la distribución del tamaño de gotita de grasa del líquido lácteo con alto contenido en grasa para retrasar cualquier separación post-retorta, pero también probablemente recubre cada gotita de grasa con una interfaz de proteína que permitirá que las gotitas de grasa se comporten uniformemente y/o consistentemente con los aditivos y posteriores condiciones de retorta. Además, la homogeneización del líquido lácteo con alto contenido en grasa en el retenido donde hay una abundancia de proteínas emulsionantes producirá gotitas de grasa únicas con mínima floculación. Un contenido de proteínas insuficiente resulta en una tendencia aumentada para producir gotitas floculadas.

Las gotitas floculadas son más probables de acelerar la separación de fase y formación de gelificación durante o después de la retorta.

Se proporciona un producto lácteo líquido fortificado con minerales lácteos, donde los minerales lácteos se incluyen en una cantidad eficaz para proporcionar una relación particular de minerales con respecto a proteína en el producto lácteo líquido. Las relaciones de minerales con respecto a proteína incluyen la cantidad total de minerales y cantidad total de proteínas en el producto lácteo líquido (es decir, incluías las que vienen de todos los ingredientes del producto lácteo así como los minerales añadidos). Mediante un enfoque, la cantidad de los minerales lácteos añadidos al producto lácteo líquido puede diferir dependiendo de si la base de lácteo líquida es nata o una combinación de leche entera y nata. A continuación se describen cantidades ilustrativas de minerales lácteos.

Después de la homogeneización, los minerales lácteos e ingredientes accesorios se añaden al concentrado. En un aspecto, puede añadirse al concentrado del 0,1 al 1,5 por ciento de minerales lácteos. Cabe destacar que las relaciones de minerales con respecto a proteína incluyen la cantidad total de minerales y cantidad total de proteínas en el producto lácteo (es decir, incluías las que vienen de todos los ingredientes del producto lácteo así como los minerales añadidos).

Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,018 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,02 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,010 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,015 a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,159 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,232 a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína, en otro aspecto de 0,253 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína, y aún en otro aspecto de 0,361 a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.

Los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado preparado con una base láctea de nata con al menos dos de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con al menos tres de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En aún otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con todo el potasio, calcio, fosfato y magnesio

en las cantidades descritas.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0040 mg a 0,0043 mg de potasio por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0041 mg a 0,0043 mg de potasio por mg de proteína.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0018 mg a 0,0025 mg de magnesio por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0020 mg a 0,0025 mg de magnesio por mg de proteína.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0347 mg a 0,0447 mg de calcio por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0375 mg a 0,0447 mg de calcio por mg de proteína.

Para concentrados preparados con una base láctea de nata y leche entera, los minerales lácteos pueden incluirse en una cantidad de 0,0897 mg a 0,1045 mg de fosfato por mg de proteína, y en otro aspecto de 0,0940 mg a 0,1045 mg de fosfato por mg de proteína.

Mediante un enfoque (no dentro del ámbito de la invención), los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado preparado con una base láctea de nata y leche entera con al menos dos de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En otro enfoque (no dentro del ámbito), los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con al menos tres de los minerales lácteos enumerados anteriormente en las cantidades descritas. En aún otro enfoque (no dentro del ámbito), los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar el concentrado con todo el potasio, calcio, fosfato y magnesio en las cantidades descritas.

Debe apreciarse que mientras que el concentrado puede incluir una fusión de dos o más de potasio, magnesio, calcio y fosfato, el concentrado también puede incluir cualquier combinación de las anteriores cantidades descritas de los minerales lácteos. En general, es preferente incluir dos o más de potasio, magnesio, calcio y fosfato en cualquiera de las cantidades anteriormente descritas para proporcionar sabor de lácteo fresco.

Por los resultados, se apreciará que las proteínas son polielectrolitos y tienen un número finito de sitios de unión para diversos minerales, definiendo, de este modo, el alcance de unión mineral. Las interacciones proteína-proteína (por ejemplo, estado de agregación) y carga de superficie se ven afectadas por la medida de unión de minerales así como el tipo de mineral. Se conoce que cambiar el estado de agregación de la proteína modula la liberación de cualquier compuesto de aroma unido a proteína así como la percepción de sensación en boca.

En otro enfoque, los ingredientes accesorios pueden incluir del 0,1 al 0,6 por ciento de goma arábica, en otro aspecto, del 0,2 al 0,5 por ciento de goma arábica. Se encontró de forma sorprendente que la inclusión de goma arábica con los minerales lácteos añadidos potencia adicionalmente el sabor a lácteo fresco del líquido lácteo concentrado.

En aún otro enfoque, los ingredientes accesorios pueden incluir un estabilizador, por ejemplo, un agente caotrópico, un tampón de unión de calcio u otro estabilizador que una de forma eficaz calcio para evitar la gelificación o separación del líquido lácteo concentrado durante su almacenamiento. Aunque sin desear quedar ligado a teoría alguna y tal como se detalla en la Patente de los EE.UU. n.º 7.026.004, se cree actualmente que el estabilizador de unión de calcio evita la gelificación o separación del líquido lácteo durante su almacenamiento antes de su posterior esterilización. En general, puede usarse cualquier tampón o agente caotrópico o estabilizador que une calcio. Ejemplos de tampones de unión de calcio, estabilizadores y agentes caotrópicos adecuados incluyen tampones de citrato y fosfato, tales como fosfato monosódico, fosfato disódico, fosfato dipotásico, citrato disódico, citrato trisódico, EDTA y similares, así como mezclas de los mismos.

En un enfoque, el estabilizador incluye una combinación de fosfato monosódico y fosfato disódico. Una cantidad eficaz de esta combinación de estabilizador generalmente depende del líquido lácteo específico usado como materia de partida, la concentración deseada, las cantidades de nada añadida tras la concentración y la capacidad de unión de calcio de los estabilizadores específicos usados. Sin embargo, en general, para el líquido lácteo concentrado enriquecido con grasa, del 0,2 al 1,0 por ciento de estabilizador, que incluye del 25 al 50 por ciento de fosfato monosódico y del 75 al 50 por ciento de fosfato disódico, es eficaz para estabilizar el líquido lácteo concentrado. Mediante un enfoque, la relación de fosfato monosódico con respecto al fosfato disódico varía de 50:50 a 75:25 para formar un concentrado estable. Con la leche entera ultrafiltrada y adiciones de nata, las relaciones de estabilizador fuera de este intervalo generalmente forman concentrados gelificados o separados después de su esterilización. En algunos enfoques, 100 por ciento de citrato trisódico es el estabilizador.

Otros ingredientes óptimos pueden también incluirse en los ingredientes accesorios. Mediante un enfoque, también pueden añadirse potenciador de sensación en boca, el sabor, azúcar y otros aditivos según se desee para una aplicación en concreto. Por ejemplo, potenciadores de sensación en boca adecuados incluyen cloruro sódico, cloruro

de potasio, sulfato sódico y mezclas de los mismos. Potenciadores de sensación en boca preferentes incluyen cloruro sódico y cloruro potásico así como mezclas de los mismos. En un aspecto, el potenciador de sensación en boca adecuados es cloruro sódico. Saborizantes y otros aditivos tales como azúcar, edulcorantes (naturales y/o artificiales), emulsionantes, miméticos de grasa, maltodextrina, fibras, almidones, gomas y se pueden añadir  
 5 saborizantes o extractos de sabor tratados con enzimas, cultivados, naturales y artificiales siempre y cuando no afecten significativamente y negativamente ni la estabilidad ni las características de sensación en boca. En un aspecto, el concentrado incluye del 5 al 30 por ciento de azúcar, tal como sacarosa.

Tras la adición de los minerales lácteos y cualquier ingrediente accesorio, posteriormente, la mezcla se esteriliza  
 10 para formar un líquido lácteo concentrado estable. Preferentemente, la esterilización se lleva a cabo usando condiciones de retorta. Opcionalmente, si el líquido lácteo necesita diluirse para cumplir una concentración diana, es generalmente deseable que la dilución se logre antes de la esterilización. Preferentemente, el líquido lácteo se envasa, sella y, a continuación, se somete a temperaturas de esterilización en cualquier equipamiento adecuado. La esterilización se lleva a cabo con las mismas condiciones de temperatura y tiempo eficaces para conseguir un  $F_o$  de  
 15 al menos 5 tal como se requiere para la esterilidad comercial y, en otro aspecto, un  $F_o$  de 5 a 8. El proceso de esterilización incluye típicamente un tiempo de aparición o de calentamiento, un tiempo de espera y un tiempo de enfriamiento. Durante el tiempo de aparición, se consigue una temperatura de 118 °C a 145 °C durante 1 según a 30 minutos. La temperatura se mantiene, a continuación, a 118 °C a 145 °C durante 1,5 segundos a 15 minutos. A continuación, la temperatura se enfría por debajo de 25 °C en 10 minutos o menos. Preferentemente, la muestra se  
 20 agita suavemente (por ejemplo, girando el recipiente) durante la esterilización para minimizar la formación de capas.

El tratamiento térmico completo (en este caso, calentamiento antes de concentración, concentración y esterilización) se controla para producir el líquido lácteo concentrado estable mientras que se consigue un  $F_o$  de al menos 5, en  
 25 otro aspecto un  $F_o$  de 5 a 8 y una vida útil de al menos 6 meses a condiciones ambiente. El grado de esterilización o el valor de esterilización ( $F_o$ ) se basa en el tiempo que el producto lácteo está sometido a las temperaturas específicas y es una culminación de todos los tratamientos térmicos que el producto se enfrenta durante su procesamiento. Por consiguiente, puede conseguirse un valor de esterilización deseado mediante una variedad de condiciones de procesamiento. Los tratamientos térmicos usados en el presente documento son eficaces para esterilizar la leche concentrada a un  $F_o$  de al menos 5, en otro aspecto a un  $F_o$  de 5 a 8. El valor de esterilización  
 30 para un proceso de esterilización puede medirse usando integración gráfica de datos de tiempo-temperatura durante la curva de tasa de punto de calentamiento más lento del alimento para el proceso térmico. Esta integración gráfica obtiene la letalidad total proporcionada al producto. Para calcular el tiempo de procesamiento requerido para conseguir un  $F_o$  deseado usando el método gráfico, se requiere una curva de penetración térmica (es decir, un diagrama gráfico de temperatura frente a tiempo) en el emplazamiento de calentamiento más lento del alimento. Los  
 35 diagramas de calentamiento se subdividen, a continuación, en pequeños incrementos de tiempo y la temperatura media aritmética para cada incremento de tiempo se calcula y usa para determinar la letalidad (L) para cada temperatura media usando la fórmula:

$$L = 10^{(T-121)/z}$$

40 en la que:

T = temperatura media aritmética para un pequeño incremento de tiempo en °C;

45 z= valor estandarizado para el microorganismo particular; y

L = letalidad de un microorganismo particular a temperatura T.

A continuación, el valor de letalidad calculado por encima de cada pequeño incremento de tiempo se multiplica por el  
 50 incremento de tiempo y, a continuación, se suma para obtener el valor de esterilización ( $F_o$ ) usando la fórmula:

$$F_o = (t_{T1})(L_1) + (t_{T2})(L_2) + (t_{T3})(L_3) + \dots$$

en la que:

55  $t_{T1}, t_{T2}, \dots$  = Incremento de tiempo en temperatura T1, T2, ...;

$L_1, L_2, \dots$  = valor de letalidad para incremento de tiempo 1, incremento de tiempo 2, ...; y

60  $F_o$  = Valor de esterilización a 121 °C de un microorganismo.

Una vez se ha generado una curva de penetración, el valor de esterilización  $F_o$  para el proceso puede informatizarse convirtiendo la longitud del tiempo de proceso a cualquier temperatura a un tiempo de proceso equivalente a una  
 65 temperatura de referencia de 121 °C (250 °F). El cálculo del valor de esterilización se describe generalmente en Jay, "High Temperature Food Preservation and Characteristics of Thermophilic Microorganisms," in Modern Food

Microbiology (D.R. Heldman, ed.), cap. 16, Nueva York, Aspen Publishers (1998), que se incorpora por referencia en su totalidad.

5 Como se ha mencionado anteriormente, los procesos típicos de esterilización degradan proteínas y forman cantidades traza de compuestos volátiles que contienen azufre y/o nitrógeno que afectan de forma negativa a los sabores y/o aromas. La formulación y procesos en el presente documento, por otra parte, forman cantidades reducidas de tales compuestos y, como resultado, tienen sabores a lácteo fresco potenciados. Por ejemplo, los líquidos lácteos concentrados estables resultantes en el presente documento con menos de aproximadamente un 9 por ciento en proteína total generalmente muestran intensidades de aroma a azufre y/o nitrógeno reducidas debido a la producción reducida de volátiles que contienen azufre y/o nitrógeno.

15 La técnica de envasado usada no queda particularmente limitada siempre y cuando conserve la integridad del producto lácteo suficiente para la vida útil aplicable. Por ejemplo, los concentrados de leche pueden esterilizarse o someterse a retorta en botellas de vidrio o envases con tapa de pico, etcétera, que se rellenan, sellan y, a continuación, se procesan térmicamente. Los productos lácteos también pueden envasarse en cantidades más grandes tales como en bolsas convencionales en recipientes de cartón o cajones paleta. En una realización, puede usarse botellas esterilizadas o materiales de envase con tapa de pico revestidos con aluminio. También se pueden usar sistemas de envasado de alimentos diseñados como sistemas de vida útil extendida (ESL) o de envasado aséptico, pero los métodos en el presente documento no se limitan a los mismos. Los sistemas de envasado de alimentos incluyen sistemas convencionales aplicados o aplicables a productos alimentarios viscosos, especialmente productos de leche o zumos de frutas. Las muestras pueden agitarse suavemente (por ejemplo, girando el recipiente) durante la esterilización para minimizar la formación de "capas" sobre la superficie de la leche, que se forma típicamente debido a la coagulación inducida por el calor de las proteínas caseína y beta-lactoglobulina. El producto lácteo también puede cargarse en y transportarse en forma de volumen mediante camiones cisterna o vagones cisterna.

30 Aunque no se requiere para conseguir las vidas útiles extendidas de los líquidos lácteos concentrados, pueden llevarse a cabo también procedimientos de pasteurización y/o procedimientos de temperatura ultra-elevada (UHT) en el caso de interrupción del proceso y/o para una mejora adicional de su vida útil. Mediante un enfoque, los productos UHT se ultrapasteurizan y, a continuación, se envasan en recipientes esterilizados. Por ejemplo, si el producto ultrafiltrado/diafiltrado es para mantenerse durante un período de tiempo extendido (por ejemplo, superior a un día) antes de continuar con el proceso, puede llevarse a cabo la pasteurización del producto ultrafiltrado. Si se desea, pueden pasteurizarse productos intermediarios en el proceso siempre y cuando la pasteurización no afecte de forma negativa la estabilidad o sensación en boca del producto final.

35 En un enfoque, el líquido lácteo concentrado estable puede sellarse en cartuchos o cápsulas para usarse en cualquier número de máquinas de preparación de bebidas. Ejemplos de usos y máquinas de preparación de bebidas pueden encontrarse en la Patente de los EE.UU. n.º 7.640.843. El factor de concentración del líquido lácteo es beneficioso puesto que permite que el líquido lácteo se envase y almacene en pequeñas cantidades mientras que también es adecuado para su disolución o dispensación a partir de las máquinas de preparación de bebidas para preparar una bebida con sabor a leche.

45 Por ejemplo, puede usarse un cartucho del líquido lácteo concentrado para producir una espuma a base de leche, con aspecto espumoso deseado por los consumidores en una bebida estilo cappuccino. Las relaciones de grasa con respecto a proteína y puntos de adición de nata especificados de acuerdo con los métodos descritos anteriormente en el presente documentos forman un líquido lácteo concentrado que tiene notas de lácteo fresco mejoradas adecuadas para formar productos de café blanqueado tales como, cappuccinos, cafés con leche y similares. Por ejemplo, el cartucho de leche concentrada estable también puede ser adecuado para el espumado usando una máquina de preparación a baja presión y el cartucho se describe en la patente de Estados Unidos n.º 7.640.843 usando presiones por debajo de 0,2 MPa (2 bar).

50 Mediante otro enfoque, también puede formarse una bebida láctea usando el líquido lácteo concentrado fortificado con minerales estable que se proporciona en el presente documento. Por ejemplo, puede formarse una bebida mediante la mezcla del líquido lácteo concentrado estable con un medio acuoso, tal como agua. La bebida láctea formada también puede dispensarse a partir de un cartucho, tal como se describe en la Patente de los EE.UU. n.º 7.640.843, que contiene el líquido lácteo concentrado estable pasando un medio acuoso a través del cartucho para formar una bebida mediante dilución. En uno de dichos ejemplos, el líquido lácteo concentrado fortificado con minerales estable puede mezclarse o diluirse con el medio acuoso en una relación de entre 1:1 a 9:1 para formar una bebida láctea.

60 Ventajas y realizaciones de los líquidos lácteos concentrados que se describen en el presente documento se ilustran adicionalmente mediante los siguientes ejemplos; sin embargo, las condiciones particulares, esquemas de procesamiento, materiales y cantidades de los mismos citados en estos ejemplos, así como otras condiciones y detalles, no deben interpretarse como que limitan de forma indebida el presente método. todos los porcentajes son en peso, salvo que se indique otra cosa.

65

## Ejemplos

Las Tablas 2-5 muestran una columna de homogenización (psi). 4000/400 psi se corresponde a 27,6 MPa/2,76 MPa. 2000 psi se corresponde a 13,7 MPa.

5

### Ejemplo 1

Se llevaron a cabo experimentos para evaluar el efecto de adición de minerales lácteos sobre la percepción láctea en concentrados de leche. Las muestras se prepararon siguiendo el proceso que se describe en la Figura 2 utilizando nata como base de partida. Se pasteurizó nata (pre-calentó) a 77 °C (171 °F) durante 18 segundos y, a continuación, se diluyó 1:1 con agua al 22 por ciento de contenidos sólidos. La nata diluida se ultrafiltró a continuación con diafiltración por membranas de espiral enrollada de 10 kDa a 52 °C (125 °F) a una concentración de 2,0X para producir un retenido con sólidos totales del 45,03 por ciento, del 42,8 por ciento de grasa, del 2,35 por ciento de proteína y menos del 1 por ciento de lactosa. El retenido se homogeneizó a continuación a 27,6 MPa/2,76 MPa (4000/400 psi), se enfrió por debajo de 7 °C (45 °F) y posteriormente se mezcló con agua para estandarizar los sólidos totales. Los ingredientes accesorios se fusionaron con el retenido a una temperatura de 49 °C (120 °F) antes de rellenarlos en discos T y sellarlos. Véase Tabla 1 para intervalos de adición de minerales lácteos. Los discos T se sometieron, a continuación, a retorta a 123 °C (254 °F) durante 8 minutos, que es eficaz para alcanzar un F<sub>0</sub> de 8. A continuación, se añadieron los minerales y se caracterizaron los productos. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 1. Los ingredientes de minerales lácteos que tenía un contenido bajo en lactosa (inferior al 10 por ciento) proporcionaron los mejores perfiles de sabor a lácteo fresco.

Tabla 1: Resumen de estabilidad post-retorta e ingredientes minerales

Ingredientes evaluados	Cantidad de minerales lácteos añadidos	Estabilidad post retorta	Notas de sabor	Polvos de minerales lácteos
Mineral- Baja lactosa (< 10 % de lactosa)	0,3-1,0 %	Fluido	Sabor a lácteo fresco - preferente en sistema de café/lácteo y solo aplicaciones lácteas	TRUCAL® D7, OPTISOL™ 1200 de Glanbia PLC
Mineral- Alta lactosa (> 80 % de lactosa)	0,3-1,0 %	Fluido	Cocinado - El sabor no se parece a un lácteo fresco	TRUCAL® D7, OPTISOL™ 1200 de Glanbia PLC
Cloruro de calcio	0,5 %	Fluido	mal sabor, amargo, metálico	
Fosfato de calcio	0,5 %	Fluido	mal sabor, amargo, metálico	
Citrato sódico	0,5 %	Fluido	mal sabor, amargo, metálico	

### Ejemplo 2

Se prepararon bases de lácteo de nata diluyendo 250 lbs (0,45 kg) de nata en 250 lbs (0,45 kg) de agua. La nata, antes de su dilución, incluía un 41,9 por ciento de sólidos totales, un 36,14 por ciento de grasa, un 1,93 por ciento de proteínas, un 2,2 por ciento de lactosa, un 5,74 por ciento de sólidos no grasos (SNF) y una relación de grasa de aproximadamente 0,05. La nata diluida se ultrafiltró a continuación con diafiltración mediante membranas de espiral enrollada de 10 kd a 52 °C (125 °F) a una concentración de ~2,0X para proporcionar un retenido de nata que tiene un contenido de sólidos totales del 43,4 por ciento, un 40,61 por ciento de grasa, un 2,61 por ciento de proteínas, aproximadamente un 0,5 por ciento de lactosa, un 0,51 por ciento de SNF y una relación de proteína con respecto a grasa de 0,06. Los ingredientes minerales lácteos se añadieron al retenido de nata y se evaluaron para su impacto sobre sabor. La presión de homogeneización, contenido de sal, minerales y goma arábiga se varió tal como se enumera en las Tablas 3 y 4.

Se evaluó una variedad de ingredientes disponibles en el mercado que contenían minerales lácteos para añadirse a las bases lácteas de nata para su contenido (por porcentaje a menos que se especifique lo contrario) tal como se muestra en la Tabla 2 a continuación.

Se prepararon las muestras 144-152 para analizar el efecto de añadir minerales lácteos y goma arábiga a una base de nata. Las muestras 145-147 incluían TRUCAL® D7 (Glanbia) como fuente de minerales lácteos, con la muestra 145 que incluía un 0,25 por ciento de la fuente de minerales lácteos, la muestra 146 que incluía un 0,5 por ciento de la fuente de minerales lácteos y la muestra 147 que incluía un 1,0 por ciento de la fuente de minerales lácteos. Las muestras 151 y 152 incluían CAPOLAC® (ARLA) como fuente de minerales lácteos, con la muestra 151 que incluía un 0,25 por ciento de la fuente de minerales lácteos y la muestra 152 que incluía un 0,5 por ciento de la fuente de minerales lácteos. En la evaluación de las muestras 144-154, se observó que la adición de minerales lácteos aumentaba el sabor de lácteo fresco con respecto al control y que el aumento de la cantidad de minerales lácteos añadidos no tenía un efecto significativo sobre el cuerpo y la sensación en boca con respecto al control. Además, se observó que la adición de goma arábiga no afectaba el sabor a lácteo, pero sí que afectaba el cuerpo y la sensación

en boca con respecto al control.

5 Se prepararon las muestras 163-170 para analizar el impacto de variar el contenido de minerales lácteos, goma arábica y azúcar en la forma de sacarosa añadida. Las muestras 163-168 incluían un 0,5 por ciento o un 1 por ciento de TRUCAL® D7 (Glanbia). Las muestras 169 y 170 incluían un 0,5 % de CAPOLAC® (ARLA) además de un 0,5 por ciento de TRUCAL® D7 (Glanbia) como fuente de minerales lácteos. Las observaciones organolépticas con respecto a las muestras 163-170 pueden observarse en la Tabla 3.

10 Se prepararon las muestras 171-176 para analizar el impacto de la sal, minerales lácteos, goma arábica y azúcar. Las observaciones organolépticas con respecto a las muestras 171-176 pueden observarse en la Tabla 3.

15 Se prepararon las muestras 235-237 para analizar el impacto sobre distintos niveles de lavado por diafiltración durante la ultrafiltración para retirar lactosa. En particular, la muestra 235 se sometió solo a ultrafiltración, la muestra 236 se sometió a una diafiltración durante la ultrafiltración y la muestra 237 se sometió a dos diafiltraciones durante la ultrafiltración. Se observó que la muestra 237 tenía el nivel más bajo de minerales de partida en el concentrado antes de la adición, la muestra 236 tenía un nivel superior de minerales de partida en el concentrado antes de la adición y la muestra C235 tenía el nivel más alto de minerales de partida en el concentrado antes de la adición. Estos resultados parecen indicar que los minerales lácteos tienen un impacto sobre el sabor lácteo; el impacto es más potente en la muestra 237, que tenían el contenido de minerales de partida inferior en el concentrado base con respecto a las muestras 235 y 236.

20 Las muestras 244B, 248 y 249 se prepararon para analizar el impacto de niveles adicionales de minerales lácteos sobre la adición de sabor. La muestra 244B, que fue preferente sobre las muestras 248 y 249 (véase comentarios organolépticos en la Tabla 4) se encontró que era la pareja de sabor más cercana al control EU, que se representó por el disponible en el mercado JACOBS® Latte.

30 Las muestras TK MC y TK M1-TK M5 se prepararon para analizar la inclusión de diversas fuentes de minerales lácteos en un líquido lácteo concentrado preparado tal como se ha descrito anteriormente pero que tenía un 26 por ciento de azúcar añadido. Las observaciones organolépticas con respecto a estas muestras pueden observarse en la Tabla 4. TK M5 pareció que tenía las propiedades organolépticas más preferentes de todas las muestras en este conjunto.

35 Se prepararon las muestras MIN 1-MIN 25 para analizar la inclusión de diversas fuentes de minerales lácteos en una base de líquido lácteo concentrado que tenía un 12 por ciento de azúcar añadido. Las muestras con azúcar fijo, contenido de sal, sólidos lácteos y goma arábica se utilizaron como base para la comparación de dos ingredientes de minerales lácteos distintos: Optisol 1200 (Glanbia) y Avicel. Las observaciones organolépticas con respecto a estas muestras pueden observarse en la Tabla 4.

Tabla 2. Contenido de ingredientes disponibles en el mercado que contienen minerales lácteos

Fabricante	Nombre del ingrediente	Base	Humedad (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Ceniza (%)	Lactosa (%)	Ca (%)	P (%)	Na (%)	Mg (%)	K (%)	Fe (%)
Arla Foods Ingredients Lactalis	Capolac® MM-0525 BG	Leche	<6	<3	<1	NA	8	24	12,5	1	0,6	0,6	NA
	Calciane	Suero lácteo	4,62	1,23	<0,1	79,84	<6	29,3	16	0,3	1,5	0,25	NA
Lactalis	Calciane micronized	Suero lácteo	3,52	1,41	<0,1	81,38		29,68	16	0,3	1,5	0,25	NA
Glanbia	TRUCAL® D7	Leche	<6	<7	<0,5	~78	<10	24,8	14	0,62	1,4	0,7	0,0013
Glanbia	OPTISOL™ 1200	Suero lácteo	3,42	4,24	<0,5	~78	<10	24,8	14,4	0,62	1,4	0,7	0,0013
Idaho milk	IdaPro MPP	Leche	1,83	3,46	<0,1	7,68	87,03	0,36	0,57	0,38	0,1	1,9	0,0003
Lactalis	Polvo permeado de suero lácteo	Suero lácteo	2,80	4,11	0,04	8,45	84,6	0,32	0,59	0,64		2,37	<0,1

Tabla 3. Resumen de experimentos

Muestra n.º	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Homog. (psi)	Sal (%)	Minerales* (%)	Goma arábica (%)	Azúcar (%)	Proteína añadida (%)	Viscosidad	Organoléptico
144	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	-	-	10	-	30,8	muy fino, bajo lácteo, baja sensación en boca, alto café, baja astringencia
145	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	0,25	-	10	-		cremoso, lácteo, más sensación en boca que 144, limpio, similar a cuerpo de 144, algo salado, baja astringencia, dulzor suave, más cuerpo que 153
146	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	0,5	-	10	-		más lechoso, lácteo aumentado, baja astringencia, más cuerpo, más sensación de revestimiento en boca
147	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	1	-	10	-	30,8	ligeramente salado, dulce, fino, bajo lácteo, regusto metálico, algo de sabor a cocido
148	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	-	0,25	10	-	32	más cremoso, caramelo, más sensación en boca, dulce
149	35	22,4	1,50	4000/400	0,4	-	0,25	10	-	206	salado, dulce, fino, bajo lácteo, aceitoso, metálico, cocinado
150	35	22,4	1,50	4000/400	0,4	-	0,4	10	-	296	
151	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	0,25 de CAPOLAC®	-	10	-		
152	35	22,8	1,53	4000/400	0,1	0,5 de CAPOLAC®	-	10	-	30,8	lácteo dulce, lechoso, buena cremosidad
163	35,7	20,3	1,36	4000/400	0,4	1	0,4	12	-		más sabor anticipado a lácteo, máxima intensidad, máximo amargor, baja sensación en boca, lácteo dulce, bajo café lechoso, ligeramente lácteo, viscosidad media,
164	45,65	20,3	1,36	4000/400	0,4	1	0,4	22	-		
165	35,6	20,3	1,36	4000/400	0,4	0,5	0,8	12	-		
166	45,65	20,3	1,36	4000/400	0,4	0,5	0,8	22	-		
167	41,4	26	1,74	4000/400	0,4	0,5	0,4	12	-		más aceitoso, lácteo limpio, viscosidad más fina, lácteo, dulce, menos astringente más lácteo que 170, viscosidad media, mejor revestimiento en boca, bajo dulzor,
168	45,7	30	2,01	4000/400	0,4	0,5	0,4	12	-		
169	35,8	20,3	1,36	4000/400	0,4	0,5 de TRUCAL® D7 + 0,5 de CAPOLAC®	0,4	12	-		lácteo limpio, dulce, revestimiento en boca medio, equilibrio de café lácteo

Muestra n.º	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Homog. (psi)	Sal (%)	Minerales* (%)	Goma arábica (%)	Azúcar (%)	Proteína añadida (%)	Viscosidad	Organoléptico
170	36,2	20,3	1,36	4000/400	0,4	0,5 de TRUCAL® D7 + 1 de CAPOLAC®	0,4	12	-		bajo dulzor, viscosidad media-alta, equilibrado, sabor insípido, bajo lácteo, bajo café,
171	47,8	20,3	1,38	4000/400	0,8	1	0,4	22	-	114,8	menos dulce que control, lácteo medio,
172	47,8	20,3	1,38	4000/400	0,8	1	0,4	22	-	170,8	menos dulce que control, lácteo medio-bajo
173	47,8	20,3	1,38	4000/400	0,8	-	-	25	-	194,8	dulce, bajo lácteo, malteado, lechoso,
174	48	20,3	1,38	4000/400	1	-	-	25	-	159,2	dulce, bajo lácteo, cocinado, menos lechoso
175	41,9	26	1,78	4000/400	0,8	0,5	0,4	12	-	354	buen sabor frente a control sin minerales, dulce, más lácteo que control, leche precoz
176	41,6	26	1,78	4000/400	1,2	-	0,25	12	-	900 @30RPM	bajo lácteo, agrio, café precoz

\* La fuente de minerales usada fue Glanbia TRUCAL® D7 a menos que se indique lo contrario.

Tabla 4. Resumen de experimentos

Muestra	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Homog.	Azúcar (%)	Sal (%)	BS* (MSP/DSP)	P/BS**	Minerales lácteos (%)	Goma arábica (%)	Sabor añadido (%)	pH (pre-retorta)	Viscosidad	Configuración (rpm)	Condiciones especiales	
235	41,37	26	1,85	4000/400	12	0,8	0,078	20	0,5	0,4	0	6,89			1º UP	agrio, salado, bajo, lechoso, similar lácteo a control
236	41,37	26	1,86	4000/400	12	0,8	0,078	20	0,5	0,4	0	6,96			UF/DF	lechoso medio, graso, poco cocido, maitreado, dulce, regusto ligeramente amargo
237	41,24	26	1,87	4000/400	12	0,8	0,078	20	0,5	0,4	0	7,01			UT/2DF	lechoso medio, mantecoso, salado, perfil de sabor más lechoso completo, regusto limpio
244 (B)	42,3	26	1,76	4000/400	12	0,8	0,078	20	1	0,4	0	6,81	65	100		preferente sobre 248 y 239, lechoso medio, dulce, algo de caramelo, salado,
248	41,54	26	1,76	4000/400	12	0,8	0,078	20	0,25	0,4	0	6,99	82,7	100		café precocoz, dulce, lechoso bajo, algo de regusto salado
249	48,19	23	1,61	4000/400	12	0,8	0,078	20	1,5	0,4	0	6,87	63	100		lácteo precocoz, lechoso medio, dulce, ligero sabor a mineral, ligeramente salado, regusto salado
TK MC	51,91	23	1,45	4000/400	26	0,8	0,071	20		0,4	0,5					dulce, caramelo, lácteo medio, cocinado, amargo fuerte, partículas en bebida final
TK M1	52,4	23	1,45	4000/400	26	0,8	0,071	20	0,5 (Lactolis)	0,4	0,5					dulce, caramelo, lácteo medio, lechoso, cocinado, menos amargo que control, leñoso, partículas en bebida final
TK M2	52,24	23	1,45	4000/400	26	0,8	0,071	20	0,33 (Glanbia 1600)	0,4	0,5					Jabonoso, menos dulce, bajo lácteo, algo amargo/agrio, partículas en bebida final
TK M3	52,57	23	1,45	4000/400	26	0,8	0,071	20	0,66 (Glanbia 1600)	0,4	0,5					lácteo de caramelo dulce, cocinado, menos partículas
TK M4	52,91	23	1,45	4000/400	26	0,8	0,071	20	1 (Glanbia 1600)	0,4	0,5					lácteo medio, caramelo suave, pero menos que control, más lechoso, menos procesado
TK M5	52,91	23	1,45	4000/400	26	0,8	0,071	20	1 (Truval D7)	0,4	0,5					lácteo medio, sabor a leche como leche entera, ligeramente leñoso, menos caramelizado o cocinado

Muestra	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Homog.	Azúcar (%)	Sal (%)	BS* (MSP/DSP)	P/BS**	Minerales lácteos (%)	Goma arábica (%)	Sabor añadido (%)	pH (pre-retorta)	Viscosidad (rpm)	Configuración (rpm)	Condiciones especiales	
MIN 1	42,62	26	1,74	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Optisol 1200)	0,4		6,51	1406	20	0,4 (Avicel)	acuoso, malleado, ligeramente aceitoso, ligeramente amargo, algo mantecoso, más salado, calcáreo, astringente que MIN 1, algo lechoso, quemado / cocido, ligeramente amargo
MIN 2	42,22	26	1,73	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Optisol 1200)	0,4		6,59	152	100		bajo lácteo, partículas en bebida final, leche agria, acuoso
MIN 3	41,62	26	1,71	4000/400	12	0,8	0,08	20	0 (Optisol 1200)	0,4		6,99	1676	20	0,4 (Avicel)	lechoso, más lácteo que MIN1-3, ligeramente dulce, más cuerpo, partículas en bebida final
MIN 4	41,22	26	1,74	4000/400	12	0,8	0,08	20	0 (Optisol 1200)	0,4		7,13	108	100		leche cocida, mal sabor, rancio, mantecoso, graso.
MIN 5	41,55	26	1,73	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,33 (Optisol 1200)	0,4		6,99	204	100		leche cocida, mal sabor, rancio, mantecoso, ligero
MIN 6	41,88	26	1,73	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,66 (Optisol 1200)	0,4		6,9	87,6	100 RPM		leche altamente cocinada, mal sabor, rancio, mantecoso, ligero azufre.
MIN 7	42,22	26	1,74	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Optisol 1200)	0,4		6,86	80	100 RPM		
MIN 8	41,55	26	1,74	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,33 (Truical D7)	0,4			108	100 RPM		
MIN 9	41,88	26	1,74	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,66 (Truical D7)	0,4			100,8	100 RPM		
MIN 10	42,22	26	1,74	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Truical D7)	0,4				100 RPM		
MIN 17	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Truical D7)	0,4		6,9	112	100 RPM		cocinado, bajo lácteo, ligeramente amargo
MIN 18	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Lactalis)	0,4		6,61	58,4	100 RPM		cocinado, bajo lácteo al fondo, bajo agrio, algunas partículas en bebida final
MIN 19	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	1 (Lactalis Microniz)	0,4		6,64	93,6	100 RPM		buen cuerpo, algo de lácteo
MIN 20	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,5 (Truical D7)	0,4		6,96	84,4	100 RPM	0,5 (Meticelulosa A7C)	lácteo preoz, algo cocinado, lechoso medio, ligeramente amargo, preferente de conjunto de MIN20-MIN22
MIN 21	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,5 (Truical D7)	0,4		6,95	123,6	100 RPM	0,5 (Meticelulosa A15)	más caramelo, dulce, algo cocinado, lácteo medio-bajo
MIN 22	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,5 (Truical D7)	0,4		6,97	82,5	100 RPM	0,5 (Meticelulosa A15)	algo cocinado, ligero lechoso bajo amargo/agrio

Muestra	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Homog.	Azúcar (%)	Sal (%)	BS* (MSP/DSP)	P/BS**	Minerales lácteos (%)	Goma arábiga (%)	Sabor añadido (%)	pH (pre-retorta)	Viscosidad	Configuración (rpm)	Condiciones especiales	
MIN 23	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,5 (Trucai D7)	0,4		6,97	108,4	100 RPM	0,5 (Hidroxiopropil metilcelulosa F50)	lácteo fusionado, lechoso medio, algo cocinado preferente de conjunto de MIN23-MIN25
MIN 24	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,5 (Trucai D7)	0,4		6,98	101,6	100 RPM	05 (Hidroxiopropil metilcelulosa E15)	mal sabor, lechoso ligero amargo
MIN 25	41,64	26	1,43	4000/400	12	0,8	0,08	20	0,5 (Trucai D7)	0,4			249,2	100 RPM	0,5 (Hidroxiopropil metilcelulosa F4M)	bueno sensación en boca, bajo lácteo, lechoso ligero amargo, partículas en bebida final, inestable

\*-BS (MSP/DSP) significa "sales tamponadoras (relación de fosfato monosódico/fosfato disódico).

\*\*-"P/BS" significa relación de "proteína con respecto a sal tamponadora".

-"Indica que hubo un error en la lectura de viscosidad y no indica necesariamente que el concentrado se hubiera gelificado.

### Ejemplo 3

5 Se llevaron a cabo experimentos adicionales para ver como los cambios en ambos ingredientes y etapas de procesamiento tenían un impacto sobre el sabor de los líquidos lácteos concentrado. Estas muestras se prepararon de acuerdo con el proceso general siguiente: se calentó leche entera a la temperatura de tratamiento térmico inicial y tiempo proporcionado en la Tabla 5; a continuación, la leche entera se concentró usando ultrafiltración; se mezcló nata en el retenido a la relación de proteína con respecto a grasa (P:F) proporcionada en la Tabla 5 y a continuación la mezcla se homogeneizó a la presión enumerada. Los minerales lácteos, agua y otros ingredientes accesorios se añadieron después de la homogeneización y el producto final se sometió a retorta a 123 °C durante el tiempo  
10 enumerado en la Tabla 6.

15 Las muestras F5, F6 y F7 se prepararon para analizar el efecto de los aumentos incrementales en el contenido de minerales lácteos. Se encontró que los minerales lácteos pueden proporcionar un perfil de sabor de leche más equilibrado pero algunos ingredientes de minerales lácteos pueden tener un impacto sobre la viscosidad y desarrollo de malos sabores metálicos. En particular, la adición de minerales lácteos a concentraciones del 0,25 por ciento, 0,38 por ciento y 0,5 por ciento proporcionaron una leche más equilibrada con respecto al control.

20 Con respecto a la muestra F79, se descubrió que el contenido de proteínas, minerales y sales puede silenciar la astringencia frente al control. La homogeneización y los niveles de proteína/sal/mineral pueden impulsar el sabor lácteo. Un perfil térmico inferior también puede reducir la astringencia pero hay más malos sabores presentes (por ejemplo, ceniza, tiza, granos, malteado).

La muestra F73 se gelificó después de la retorta y no se analizó adicionalmente.

Tabla 5: Resumen de experimentos

Muestra	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	relación P:F*	Retención de retorta	Tratamiento térmico inicial	Homog. (psi)	Minerales lácteos (%)	Sal (%)	Azúcar (%)	relación P:B**	tipo de sal tamponadora***	Relación de tampón	PH pre retorta	viscosidad pre retorta	Evaluación organoléptica
F1	30,28	12,73	9,02	0,72	8	196F/5min	2000	0	0,41	6,2	40	MSP/DSP	50/50		75,4	diario dulce bajo; baja astringencia, cuerpo medio-bajo
F5	30,28	12,73	9,02	0,72	8	196F/5min	2000	0,25	0,41	6,2	40	MSP/DSP	50/50			
F6	30,28	12,73	9,02	0,72	8	196F/5min	2000	0,38	0,41	6,2	40	MSP/DSP	50/50	6,48	77,6	
F7	30,28	12,73	9,02	0,72	8	196F/5min	2000	0,5	0,41	6,2	40	MSP/DSP	50/50	6,46	76,4	Más espeso, no astringente mejor equilibrio de leche, no calcáreo, metálico aumentado según se enfría
F79	32,08	12	10,29	0,86	8	196F/5min	2000	1	0,5	6,2	40	MSP/ DSP	50/50	6,34	198,8	dulce, contenido de sal, cremoso, lácteo ligeramente graso, bajo café; lácteo, regusto de metal astringente
F73	31,56	12,73	9,07	0,72	8	196F/5min	2000	1	0,5	6,2	37	MSP/DSP	50/50			retorta fallada - gelificado

\*-"P:F" significa relación de "proteína con respecto a grasa".

\*\*-"P:B" significa relación de "proteína con respecto a tampón".

\*\*\*-"MSP/DSP" significa "fosfato monosódico/fosfato disódico" y "TSC" significa "citrato tricálcico."

**Ejemplo 4**

5 Varias de las muestras de líquidos lácteos concentrados de preparadas acuerdo con los Ejemplos 2 y 3 se analizaron por un panel sensorial entrenado. Las muestras experimentales se infundieron en una máquina de infusiones de Tassimo Bosch T45 de acuerdo con instrucciones proporcionadas en la máquina.

10 También se preparó un producto "diana". El producto diana era una bebida de café infundida fresca con leche hervida fresca y tenía un sabor deseable, una sensación en boca y textura buscadas para ser replicadas por las muestras experimentales. El producto diana se preparó usando una mezcla de leche entera fresca de Teso más leche semidesnatada fresca de Tesco para conseguir un 2 por ciento de grasa en la bebida final. Se usó una máquina completamente automática de Saeco para infundir expreso (9 g de café tostado y molido para 25 ml de expreso infundido) y se usó una máquina de vapor Nespresso (vaporera automática) para cocer al vapor la leche para asegurar consistencia en el método de preparación.

15 También se prepararon cafés con leche a partir de la disponible en el mercado GEVALIA® Latte y discos T de JACOBS® Latte usando una máquina Tassimo (Kraft Foods) para fines comparativos. Las muestras sometidas a ensayo se resumen a continuación en la Tabla 6 siguiente. P53 es la misma bebida que el EU Jacobs Latte. Se preparó del mismo modo que los prototipos, que es con un infusor de envase individual Tassimo Bosch T45. El EU latte es una bebida de 230 g con una bebida de café indulgente y muy lechosa dulce. El US Gevalia latte en  
20 comparación es solo ligeramente dulce y más generalmente de café precoz.

Tabla 6: Resumen de muestras sometidas a ensayo

Producto	Descripción
F63	Calentamiento inicial reducido; minerales añadidos
F64	Calentamiento inicial reducido; proceso de retorta ajustado con minerales añadidos
F65	Calentamiento inicial reducido; proceso de retorta ajustado; presión de homogeneización aumentado con minerales añadidos
F70	Proceso de control
F71	Proceso de control con proceso de retorta ajustado
F79	Proceso de control con relación de proteína/grasa aumentada, sal y minerales añadidos
F80	Proceso de control con presión de homogeneización aumentada y minerales añadidos
GEVALIA® Latte (U.S.)	comercializado actualmente en EE.UU.
C134	Base neutral
C125	Polvo de proteína NDFM añadido
C137	Sal aumentada
C141	Polvo de proteína MPC añadido
C152	Formador de nata láctea Arla añadido
C147	Minerales añadidos
C167	Combo de sal, minerales, goma arábica
C169	Combo de sal, minerales, goma arábica y formador cremoso de Aria
GEVALIA® Jacobs Latte (EU)	comercializado actualmente en Europa
C162	Alto azúcar con sal aumentada
C164	Alto azúcar con combo de sal aumentada, minerales y coma arábica

25 Las muestras experimentales y productos de GEVALIA® disponibles se infundieron para proporcionar bebidas de café con leche. Estas bebidas se compararon con el producto diana y se analizaron por su espuma, sabor y sensación en boca por el panel. Se pidió al panel evaluar todos los aspectos de la bebida, que incluye aspecto de espuma, textura de espuma, sensación en boca líquido, sabor líquido y regusto líquido. Se sirvieron las muestras inmediatamente tras su preparación y cada panelista siguió el mismo protocolo de evaluación. En primer lugar, se realizó una evaluación visual de la espuma. A continuación, se evaluó la textura de la espuma. A continuación, se  
30 agitó la bebida y cuando la bebida alcanzó los 65 °C, se evaluó la sensación en boca líquido. Finalmente, se evaluó



SENSACIÓN EN BOCA DE LA ESPUMA		BAJO	ALTO
<b>Aireado</b>	Cantidad sentida de aire contenido en la espuma en la boca.	Sin aire	Alto contenido en aire
<b>Densidad</b>	Densidad de la espuma cuantificada por la fuerza necesaria para presionar la espuma entre la lengua y el paladar.	Líquido	Duro
<b>Seco</b>	Percepción de la sequedad en boca (normalmente más percibido después de tragar).	No seco	Astringente
<b>Polvoroso</b>	Sensación de polvo percibido entre la lengua y el paladar.	Suave/ Homogéneo	Granular
<b>Suavidad</b>	Igual, regular y textura redondeada en boca.	Ninguno	Mucho

Tabla 8: Términos sensoriales para café negro (R&G/Soluble/café parte de cappuccinos y mezclas)

SABOR	
DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Agrio	Este describe un sabor agudo, amargo (tal como vinagre o ácido acético). A menudo asociado con el aroma de café fermentado.
Amargo	Un sabor primario caracterizado por la solución de cafeína, quinina. Este sabor se considera deseable hasta un determinado nivel y se ve afectado por el grado de procedimientos de infusión de tostado.
Gomoso	Percepción gomosa asociada con bandas elásticas, guantes de látex y globos.
Terroso	Característica de tierra fresca, suelo húmedo o humos. A veces asociados con mohos y reminiscencia de patata cruda/champiñón.
Mohoso	Característica aromática por defecto de espacios cerrados sin aire (armarios secos, libros viejos, pan mohoso, sótano húmedo).
Intensidad global	Resistencia global de café que tiene en cuenta todos los atributos del café (tostado/amargo/gomoso).
Tostado	Medición de carácter tostado del café.
Ahumado	Característica del olor que uno tiene cuando limpia una chimenea con madera/hoguera/madera quemada/comida ahumada.
REGUSTO	
DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Amargo	Percepción amarga prolongada en la parte de atrás del paladar cuando se traga.
Tostado	Percepción de tostado prolongada en boca.
Agrio	Percepción amarga persistente en boca después de tragar.

5 Tabla 9: Términos sensoriales para cafés con leche (cappuccinos/mezclas de café/ café + leche)

SABOR	DESCRIPCIÓN
Calcáreo	Sabor asociado con magnesio
Cremoso	Sabor cremoso/graso como nata doble (referencia: doble nata de Tesco)
Lechoso	Intensidad de sabor a leche (referencia: leche fresca semidesnatada de Tesco)
Procesado (leche)	Sabor como UHT/tratada térmicamente/leche evaporada/para nata (referencia: Leche evaporada de Tesco)
Jabonoso	Percepción de sabor asociado con líquido de lavadora/detergente

### Ejemplo 5

10 Este experimento de diseño para analizar el efecto de la adición de minerales lácteos a productos Tassimo. Se prepararon los concentrados de leche que tenían los ingredientes enumerados en la Tabla 10 a continuación. Todas las muestras se homogeneizaron a 13,7 MPa a 1,37 MPa (2000/200 psi).

Tabla 10: Contenido de muestras sometidas a ensayo

Muestra n.º	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Azúcar (%)	Sal (%)	BS (TSC)	P/BS	Fosfato potásico (%)	Citrato potásico (%)	Citrato de magnesio (%)	Trucal D7 (%)	IdaPro MPP (%)	Permeado de suero lácteo Lactalis (%)	Goma arábiga (%)
DM1	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20	1,0						0,4
DM2	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20		1,0					0,4
DM3	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20			1,0				0,4
DM4	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20	0,5	0,5					0,4
DM5	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20		0,5	0,5				0,4
DM6	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20	0,5		0,5				0,4
DM7	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20	0,3	0,3	0,3				0,4
DM8	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20							0,4
DM9	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20				0,5			0,4
DM10	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20				1,0			0,4
DM11	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20				1,5			0,4
DM12	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20				2,0			0,4
DM13	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20					1,0		0,4
DM14	44,57	30	1,76	10	1,2	0,09	20						1,0	0,4

\* TSC = citrato trisódico

Las muestras se evaluaron por un panel de expertos a 65 °C. Los panelistas probaron una selección de muestras antes de la recogida de datos para permitir la generación de atributos relevantes. Los panelistas probaron, entonces, muestras de forma monádica en orden aleatorio. Los panelistas evaluaron, en primer lugar, el sabor, regusto, sensación en boca y posterior sensación. Los resultados de la cata se muestran en la FIG. 22.

5 La muestra DM1, la única muestra con fosfato potásico, se descubrió que era más rancia, empalagosa y agria que los otros productos. También fue una de las más viscosas y tenía la característica de sabor de leche procesada.

10 La muestra DM14, fabricada con permeado de suero lácteo Lactalis, fue la menos agria, menos dulce, menos sabor a caramelo y la más ahumada y polvorosa de todos los productos. La muestra DM13 (con IdaPro MPP añadido) tenía un perfil similar.

15 Las muestras DM9, DM10, DM11 y DM12 se caracterizaron con bajas puntuaciones en característica de agrio, dulzor, tostado, sabores a galleta y caramelo, pero altas puntuaciones en sensación en boca polvorosa y sabores mohosos y cremosos.

20 Con respecto a las muestras DM1-DM8, se descubrió que aumentar el contenido fosfato potásico resultó en una viscosidad aumentada, acidez, sabor a leche procesada y sensación posterior empalagosa y sabor de tostado reducido y amargos. El contenido de citrato potásico aumentado resultó en una viscosidad, acidez, sabor ácido, amargos y sensación posterior empalagosa reducidos. El contenido de citrato de magnesio aumentado resultó en una viscosidad, sabor tostado y amargor aumentados, pero amargor, sabor de leche procesada y sabor rancio reducidos.

25 Con respecto a las muestras DM8-DM12, se descubrió que añadiendo Trucal D7 aumentó el sabor cremoso y disminuyó el dulzor en comparación con el control, pero no hubo diferencia significativa entre las diversas cantidades de Trucal D7. Los datos del análisis de cremosidad y dulzor de las muestras DM8-DM12 se presentan en las FIG. 27 y 28.

### 30 **Ejemplo 6**

35 El experimento se diseñó para analizar el efecto de las adiciones de minerales lácteos sobre el índice de separación de productos lácteos a base de nata. Más específicamente, este experimento se llevó a cabo utilizando un concentrado a base de nata con un 1,2 por ciento de NaCl y un 12 por ciento de sacarosa (LumiSizer a 2000xg y 25 °C), con formulaciones tales como se describen en la Tabla 11 a continuación. Cabe destacar que los grandes índices de separación son típicos para estos sistemas pero se piensa generalmente que están conducidos para la floculación de gotitas de grasa.

Tabla 11: Contenido/Propiedades de muestras sometidas a ensayo:

Muestra ID	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	BS (%)	P/BS (%)	Minerales lácteos (%)	Nota	Pendiente en % h.	Duración (s)
Min33	45,66 %	30,00 %	1,76 %	0,176	10	~0,62 % (añadido antes de homogeneización)	Nata con UF	143,90	540
Min34	45,48 %	30,00 %	1,76 %	0	-	~0,62 % (añadido antes de homogeneización)	Nata con UF	437,09	216
Min35	48,66 %	30,00 %	1,64 %	0,164	10	~0,62 % (añadido antes de homogeneización)	Nata sin UF	176,75	504
Min36	48,49 %	30,00 %	1,64 %	0	-	~0,62 % (añadido antes de homogeneización)	Nata sin UF	254,28	324
Min37	45,66 %	30,00 %	1,76 %	0,176	10	0 (ninguno)	Nata con UF	510,25	180
Min38	46,30 %	30,00 %	1,76 %	0,176	10	0,62 % (añadido después de la homogeneización con otros polvos)	Nata con UF	152,46	648

La FIG. 29 muestra los índices de separación de las muestras Min33-Min38. En su conjunto, los índices de separación parecen ser sensibles a la variación de mineral lácteo/tampón/sal, que probablemente modulan el número/tamaño de flóculos. Para las muestras Min33-Min36, la adición de BS parece que disminuye el tamaño de flóculos. En vista de los valores mostrados por las muestras Min33 y Min38 en la FIG. 29, el punto de adición de DM parece no tener ningún efecto significativo sobre el índice de separación.

Tal como se puede observar a partir de la FIG. 29, Min37 tuvo el índice de separación más grande, sugirieron que la ausencia de minerales lácteos y/o adición con procesamiento de UF aumentó en gran medida el tamaño de flóculos.

#### 10 **Ejemplo 7**

El experimento se diseñó para analizar el efecto de la ultrafiltración sobre el índice de separación de productos lácteos a base de nata con contenido de sólidos, grasa y azúcar distintos. Más específicamente, este experimento se realizó usando concentrados tal como se describe en la Tabla 12 a continuación (LumiSizer a 2000xg y 25 °C), que se enumeran en la Tabla 12 a continuación.

Tabla 12: Contenido/Propiedades de muestras sometidas a ensayo:

Muestra ID	Sólidos (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Azúcar (%)	Sal (%)	BS (%)	P/BS	Minerales lácteos (%)	Goma arábiga (%)	Pendiente en % h.	Duración en seg.
US-UF*	45,24	30	1,76	12	1,2	0,16 (TSC)	10	0,5	0,4	99,87	900
US-NO*	49,2	30	1,72	12	1,2	0,17 (TSC)	10	0,5	0,4	101,97	900
EU-UF*	60,53	27	1,7	30	1	0,16 (TSC)	10	1	0,4	205,03	400
EU-NO*	60,47	24	1,7	30	1	0,136 (TSC)	10	1	0,4	205,27	400

\*- US-UF y EU-UF corresponden a la formulación de UF con ultrafiltración y formulación de EU con ultrafiltración, respectivamente.  
\*- US-NO y EU-NO corresponden a la formulación US sin ultrafiltración y formulación EU sin ultrafiltración, respectivamente.

La FIG. 30 muestra los índices de separación de las muestras US-UF, US-NO, EU-UF y EU-NO. Tal como se puede observar a partir de la FIG. 30, las formulaciones EU tenía índices de separación aproximadamente el doble que sus homólogos US. El nivel de sacarosa del 30 % en el sistema EU es probablemente el componente desestabilizante que promueve la agregación mediante agotamiento osmótico.

5 La FIG. 30 también muestra que no hubo un efecto notable del procesamiento UF o NO UF en los índices de separación. Como tal, el índice de separación más grande de la muestra Min37 (Tabla 11), que se indica en la FIG. 29 parece ser independiente del procesamiento de UF y dependiente de la ausencia de minerales lácteos en la muestra.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un líquido lácteo concentrado que comprende:
  - 5 del 1,3 al 2,0 por ciento de proteínas;  
del 20 al 30 por ciento de grasa;  
menos del 1,5 por ciento de lactosa;  
del 0,1 al 1,5 por ciento de minerales lácteos añadidos; y  
del 35 al 65 por ciento de sólidos totales;
  - 10 en el que el líquido lácteo concentrado comprende una relación de proteína con respecto a grasa de 0,04 a 0,1 y en el que el líquido lácteo concentrado tiene una relación de mineral con respecto a proteína de al menos dos de los siguientes:
    - 15 de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína;  
de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína;  
de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína; y  
de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.
- 20 2. El líquido lácteo concentrado de la reivindicación 1, en el que el líquido lácteo concentrado comprende nata.
3. El líquido lácteo concentrado de la reivindicación 1, en el que el líquido lácteo concentrado tiene una relación de mineral con respecto a proteína de al menos tres de los siguientes:
  - 25 de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína;  
de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína;  
de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína; y  
de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.
- 30 4. Un método de fabricación de un líquido lácteo concentrado, comprendiendo el método:
  - la pasteurización de una nata láctea;
  - la concentración de la nata pasteurizada para obtener un retenido de nata concentrado;
  - la homogeneización del retenido de nata concentrada para formar un retenido de nata homogeneizado;
  - 35 la adición de minerales lácteos al retenido de nata homogeneizado; y  
el calentamiento del retenido de nata homogeneizado que incluye los minerales lácteos para obtener un líquido lácteo concentrado que tenga un valor  $F_0$  de al menos 5, teniendo el líquido lácteo concentrado una relación de proteína con respecto a grasa de 0,4 a 0,7 y lactosa en una cantidad de hasta el 1,5 por ciento, y  
en el que los minerales lácteos se incluyen en una cantidad eficaz para proporcionar al menos dos de las  
40 siguientes relaciones de mineral con respecto a proteína en el líquido lácteo concentrado:
    - de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína;
    - de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína;
    - de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína; y
    - 45 de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.
5. El método de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente diluir la nata con agua después de la pasteurización.
- 50 6. El método de la reivindicación 4, en el que la relación del agua con respecto a la nata es de 2:1 a 4:1.
7. El método de la reivindicación 4, en el que la concentración incluye proporciona el retenido de nata concentrada que incluye del 2,0 al 3,0 por ciento de proteínas.
- 55 8. El método de la reivindicación 4, en el que el líquido lácteo concentrado incluye del 1,3 al 2 por ciento de proteínas.
9. El método de la reivindicación 4, en el que el líquido lácteo concentrado incluye del 20 al 30 por ciento de grasa.
- 60 10. El método de la reivindicación 4, en el que los minerales lácteos se incluyen en una cantidad eficaz para proporcionar al menos tres de las siguientes relaciones de mineral con respecto a proteína en el líquido lácteo concentrado:
  - 65 de 0,017 mg a 0,0264 mg de potasio por mg de proteína;  
de 0,008 mg a 0,0226 mg de magnesio por mg de proteína;  
de 0,122 mg a 0,3516 mg de calcio por mg de proteína; y

de 0,199 mg a 0,5394 mg de fosfato por mg de proteína.

11. El método de la reivindicación 4, en el que los minerales lácteos añadidos se añaden en una cantidad del 0,15 y el 1,5 por ciento en peso del retenido de nata homogeneizada.

5 12. El método de la reivindicación 4, en el que los minerales lácteos se añaden en una cantidad del 0,5 y al 0,75 por ciento en peso del retenido de nata homogeneizada.

10 13. El método de la reivindicación 4, en el que el líquido lácteo concentrado incluye del 35 al 65 por ciento de sólidos totales.

FIG. 1

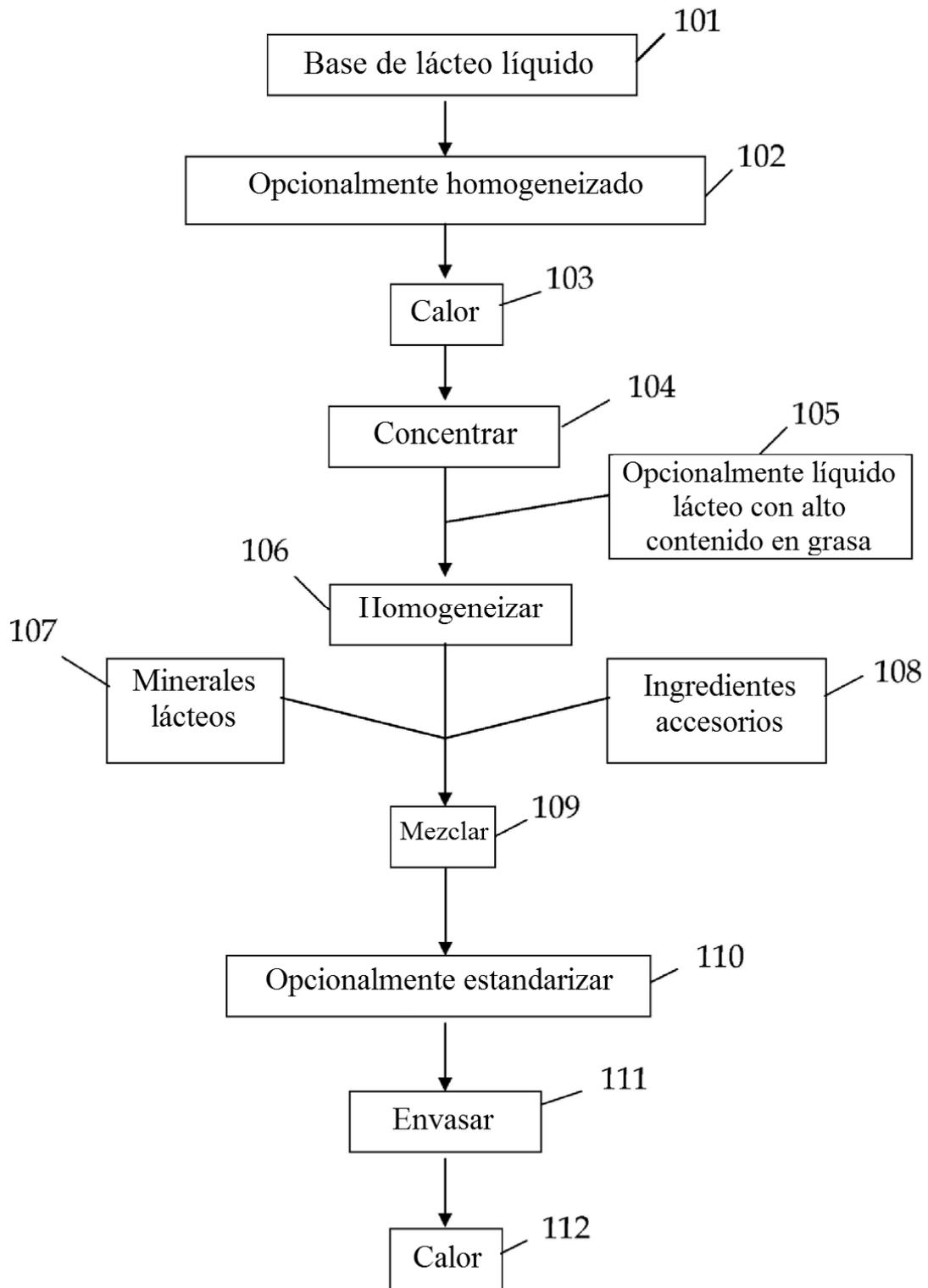
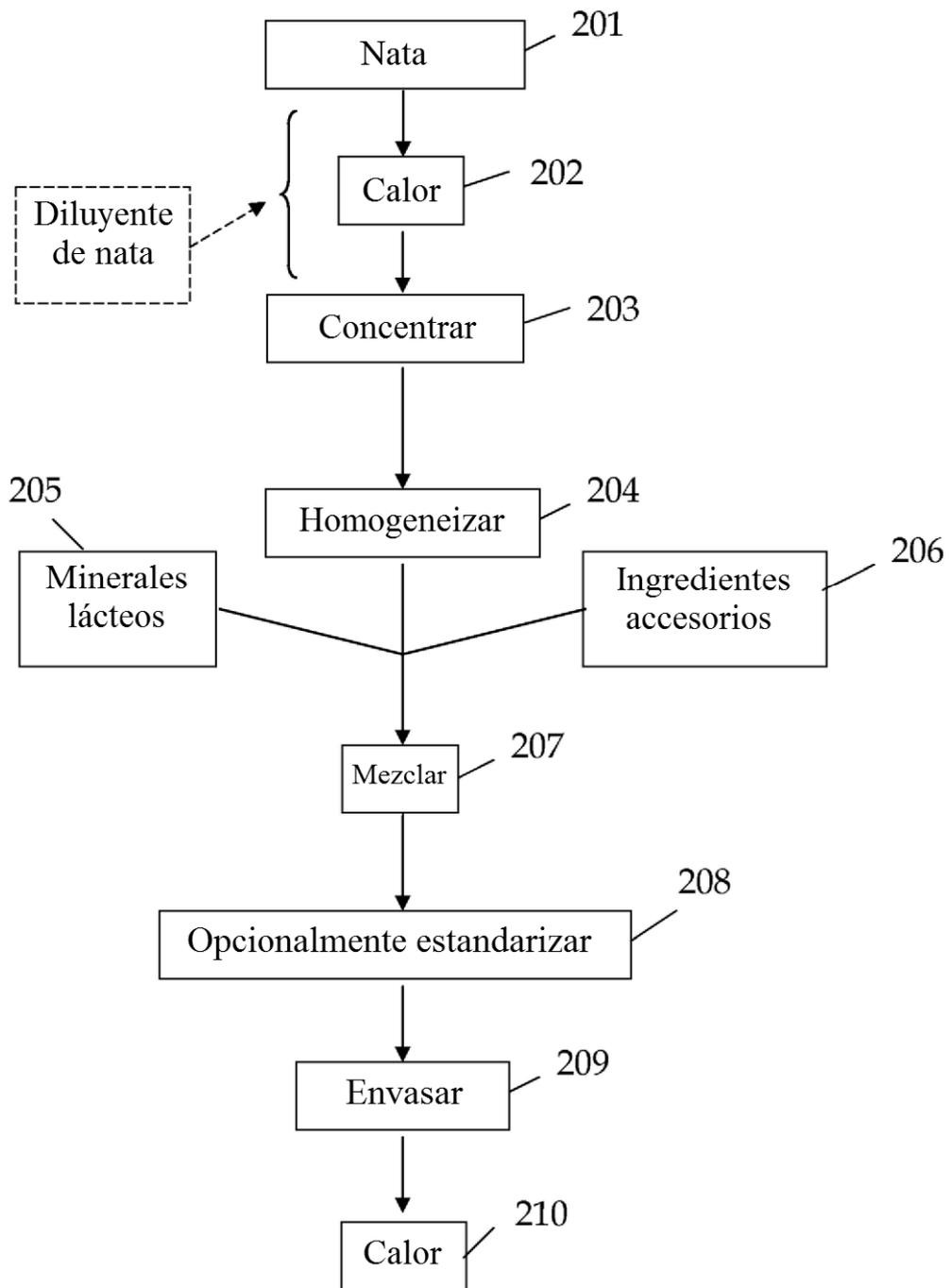


FIG. 2



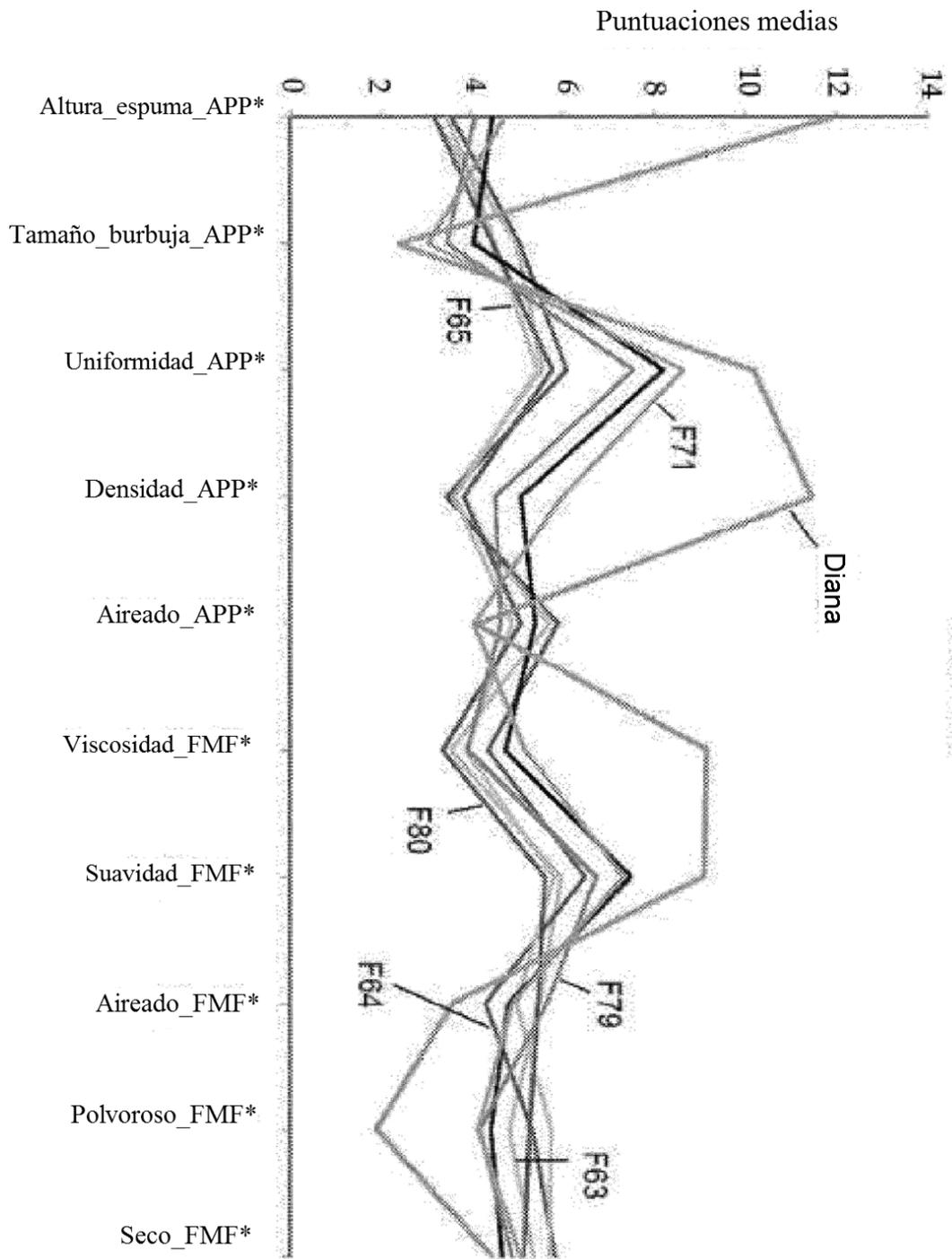


FIG. 3

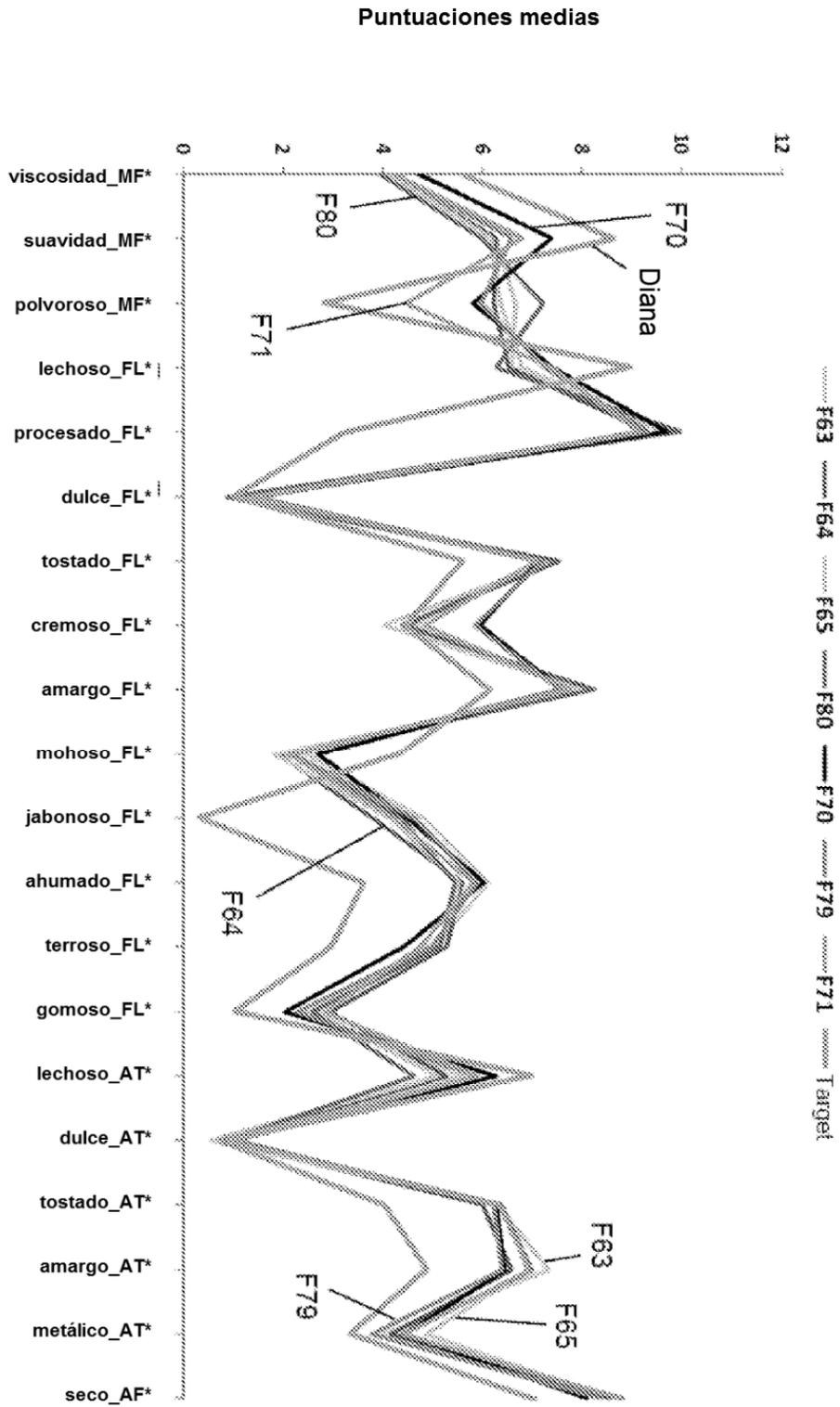


FIG. 4

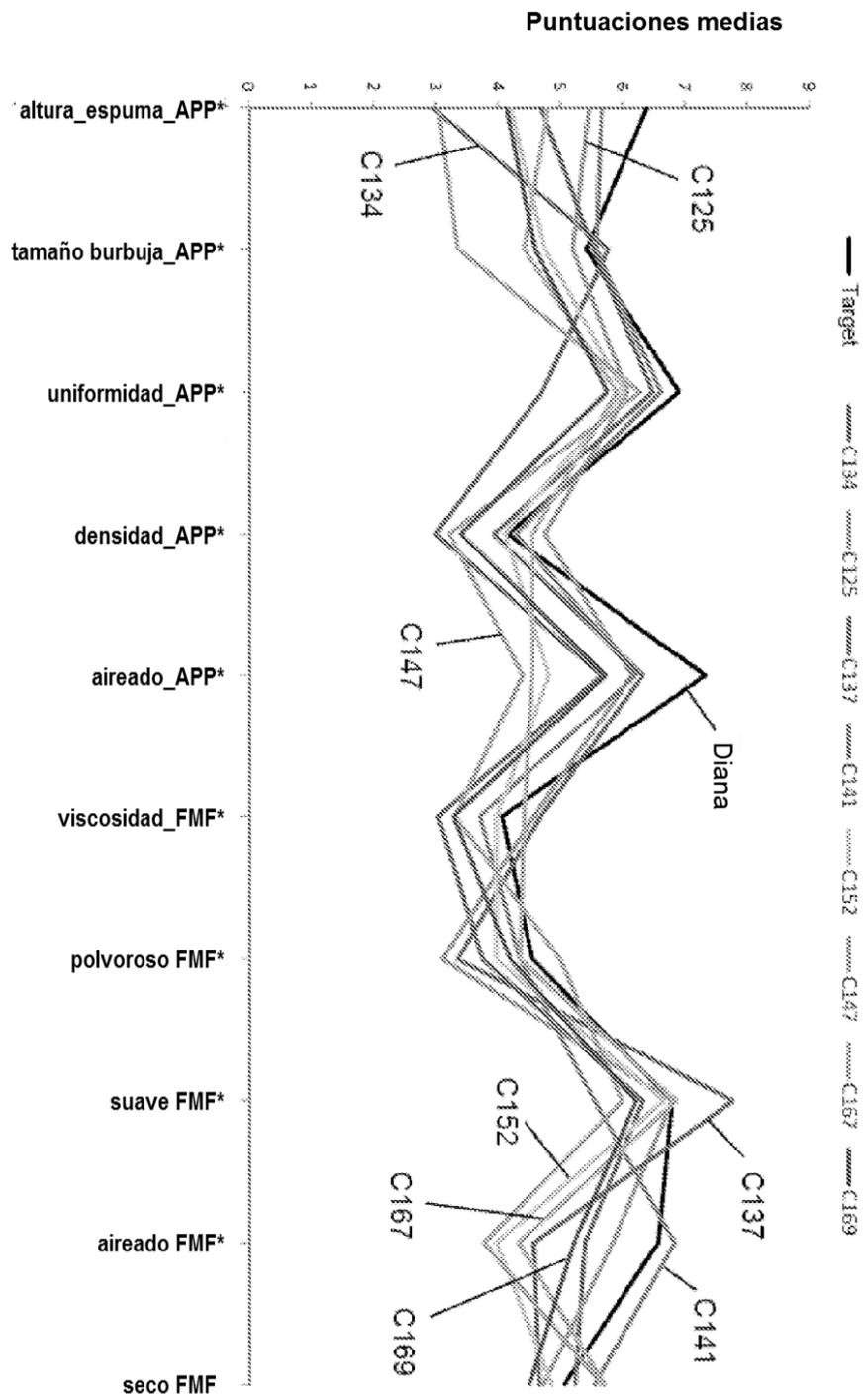


FIG. 5

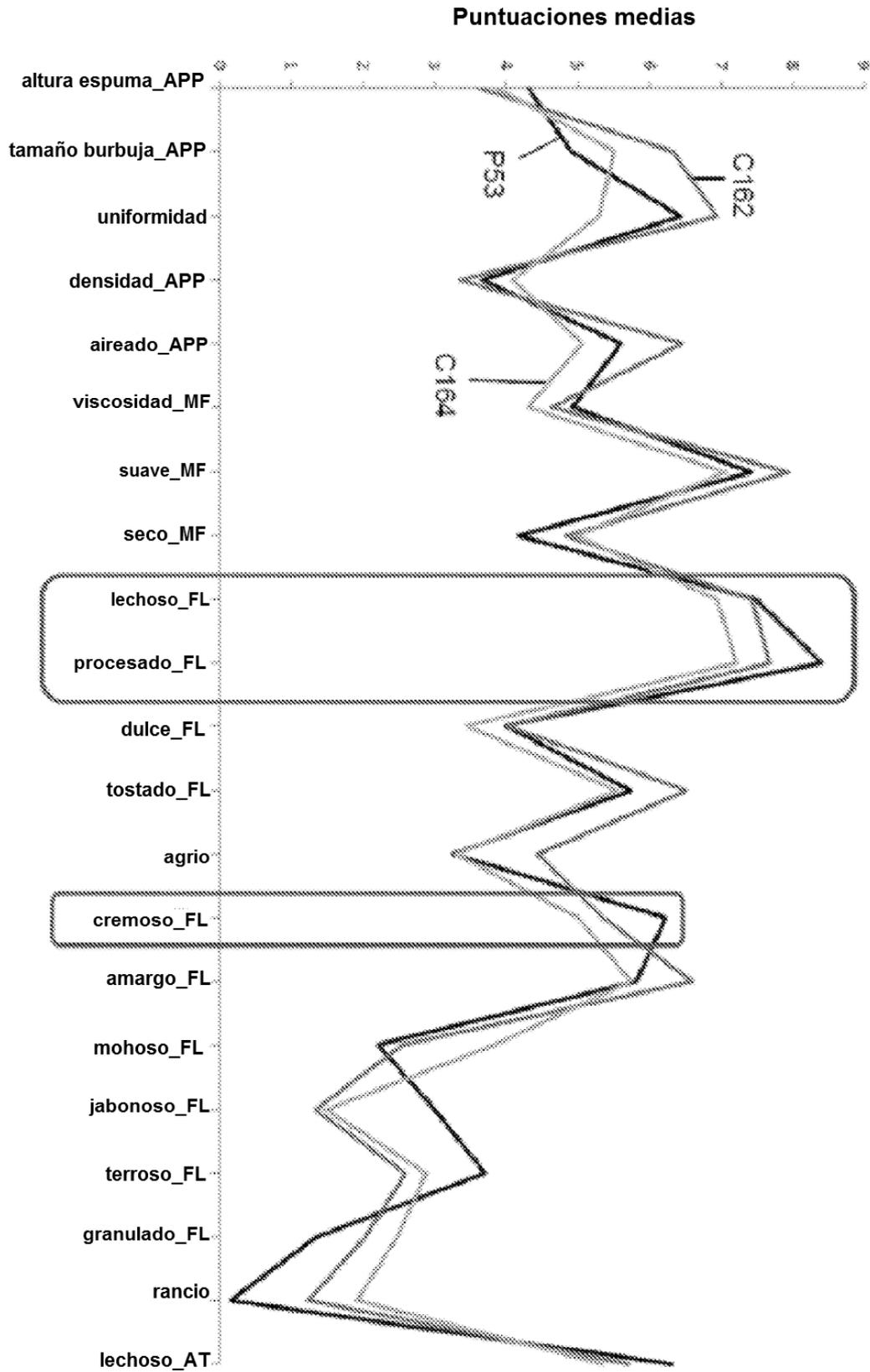


FIG. 6

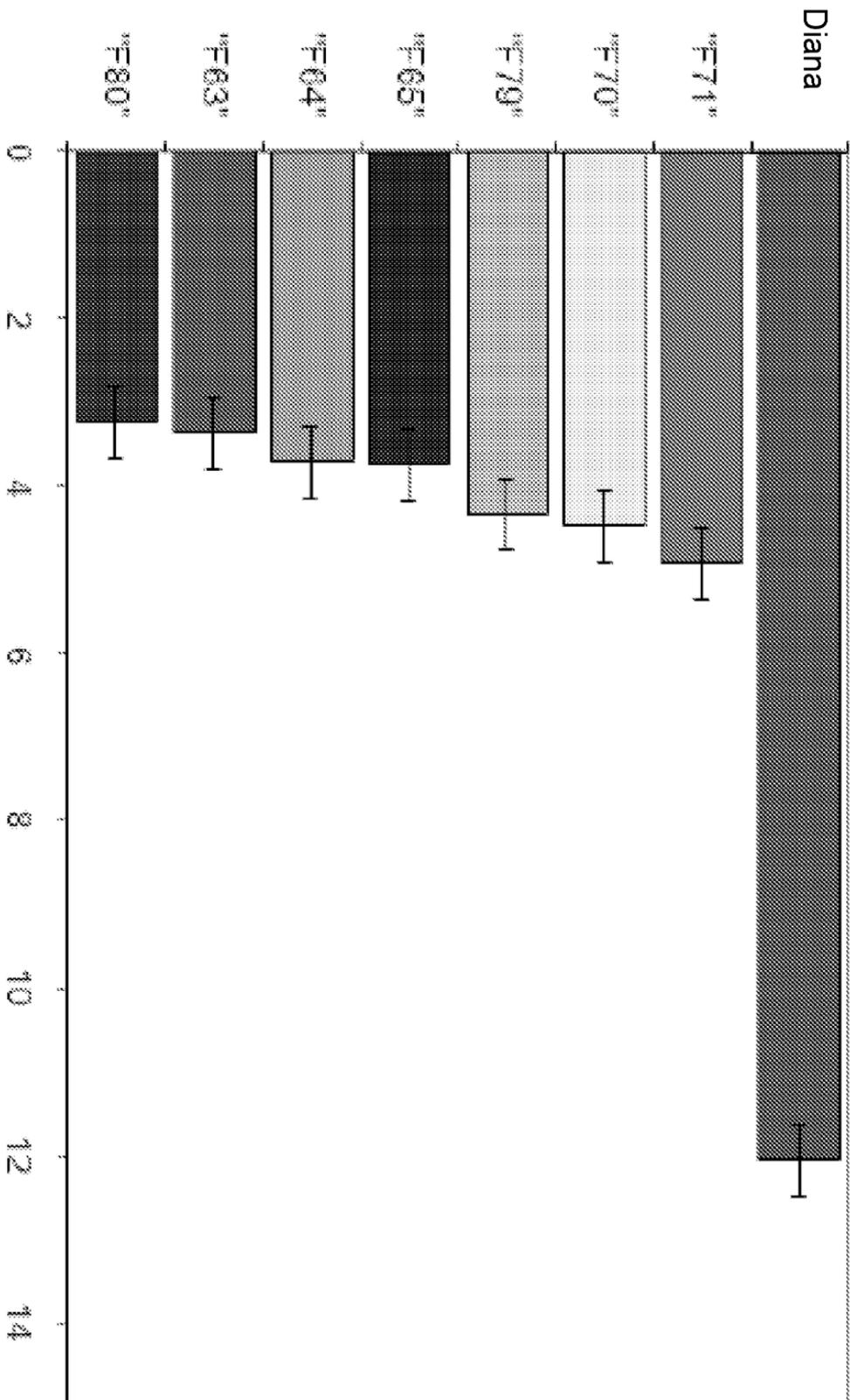
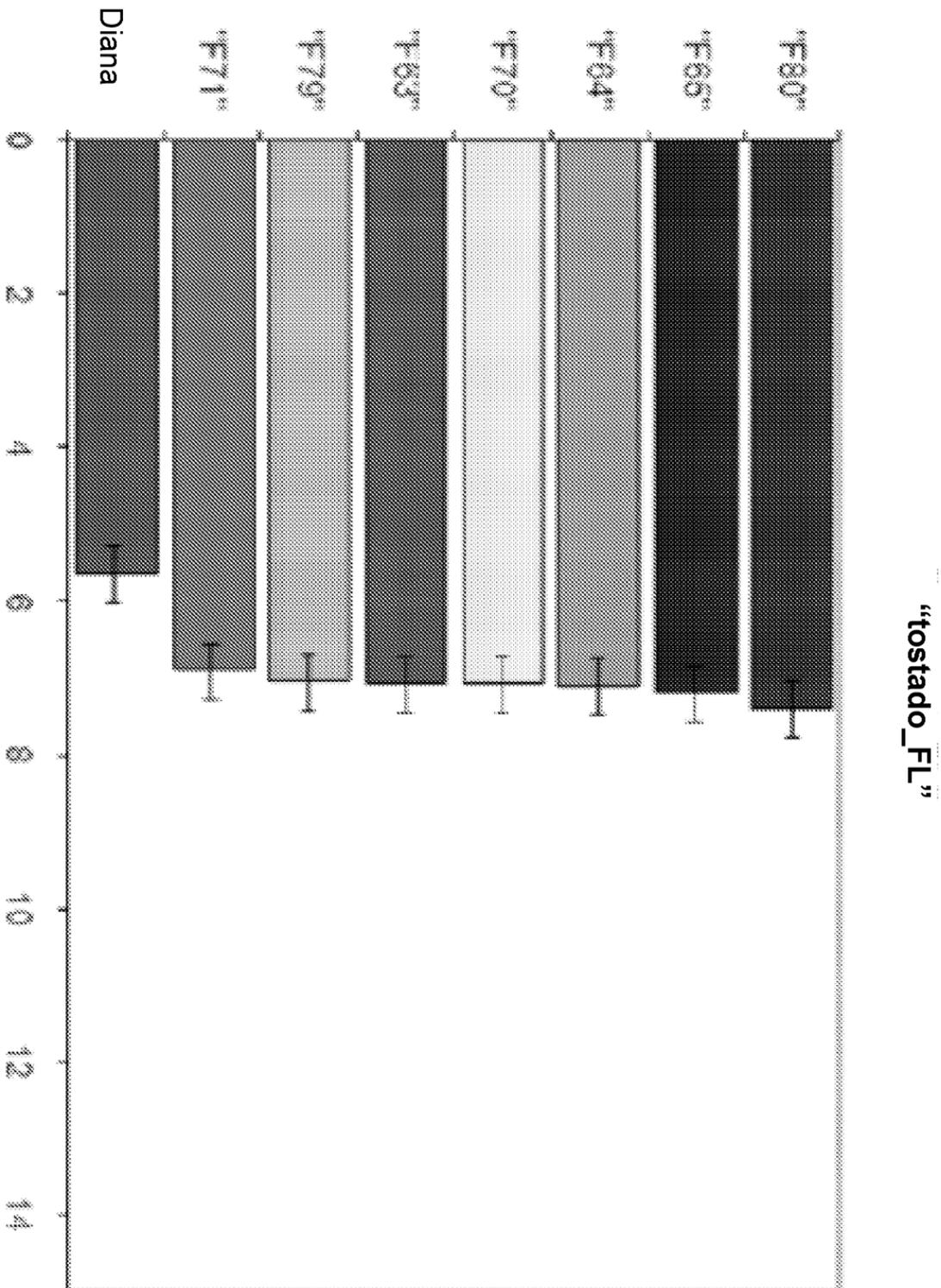


FIG. 7  
"altura\_espuma\_APP"



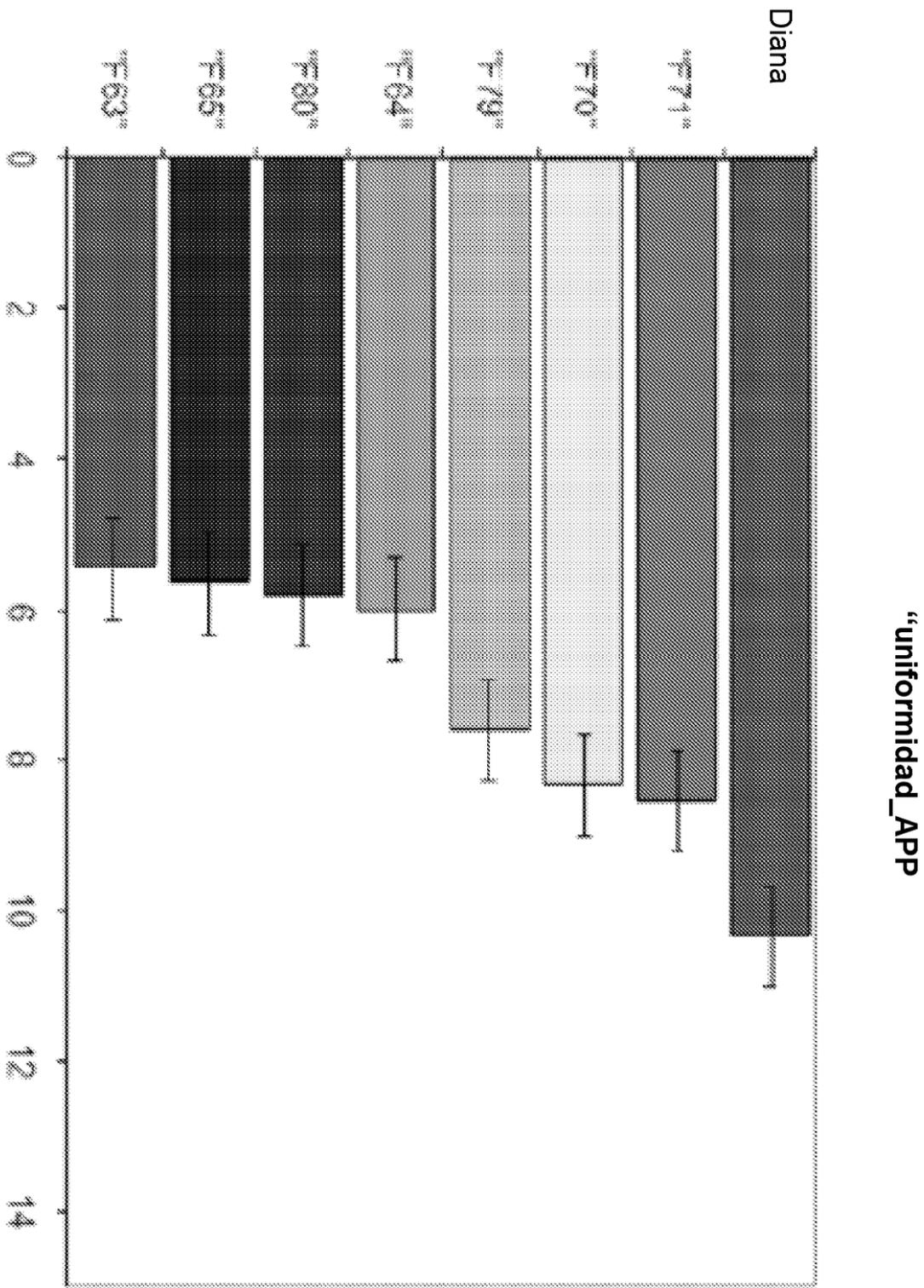


FIG. 9

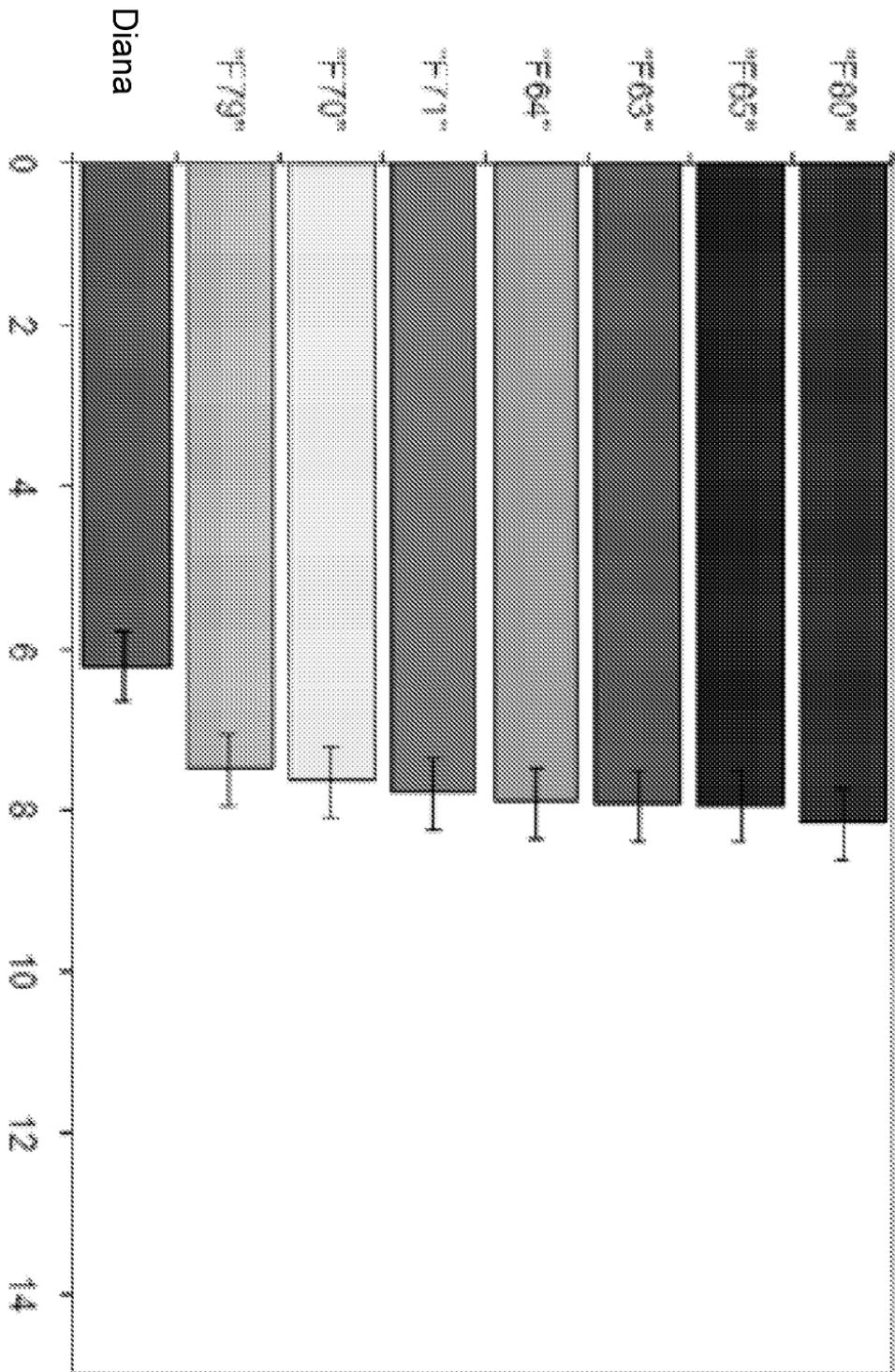


FIG. 10  
"amargo\_FL"

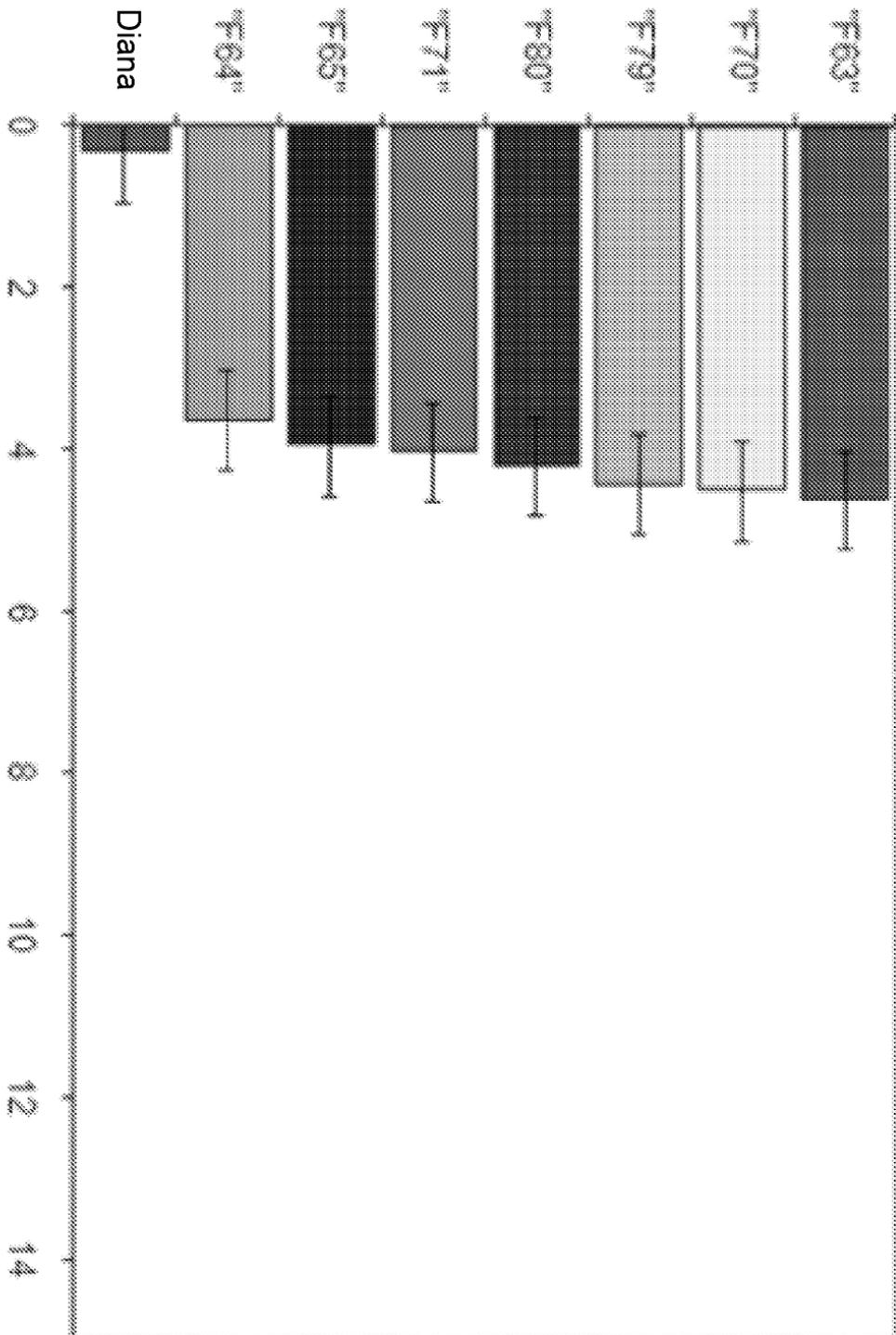


FIG. 11  
"jabonoso\_FL"

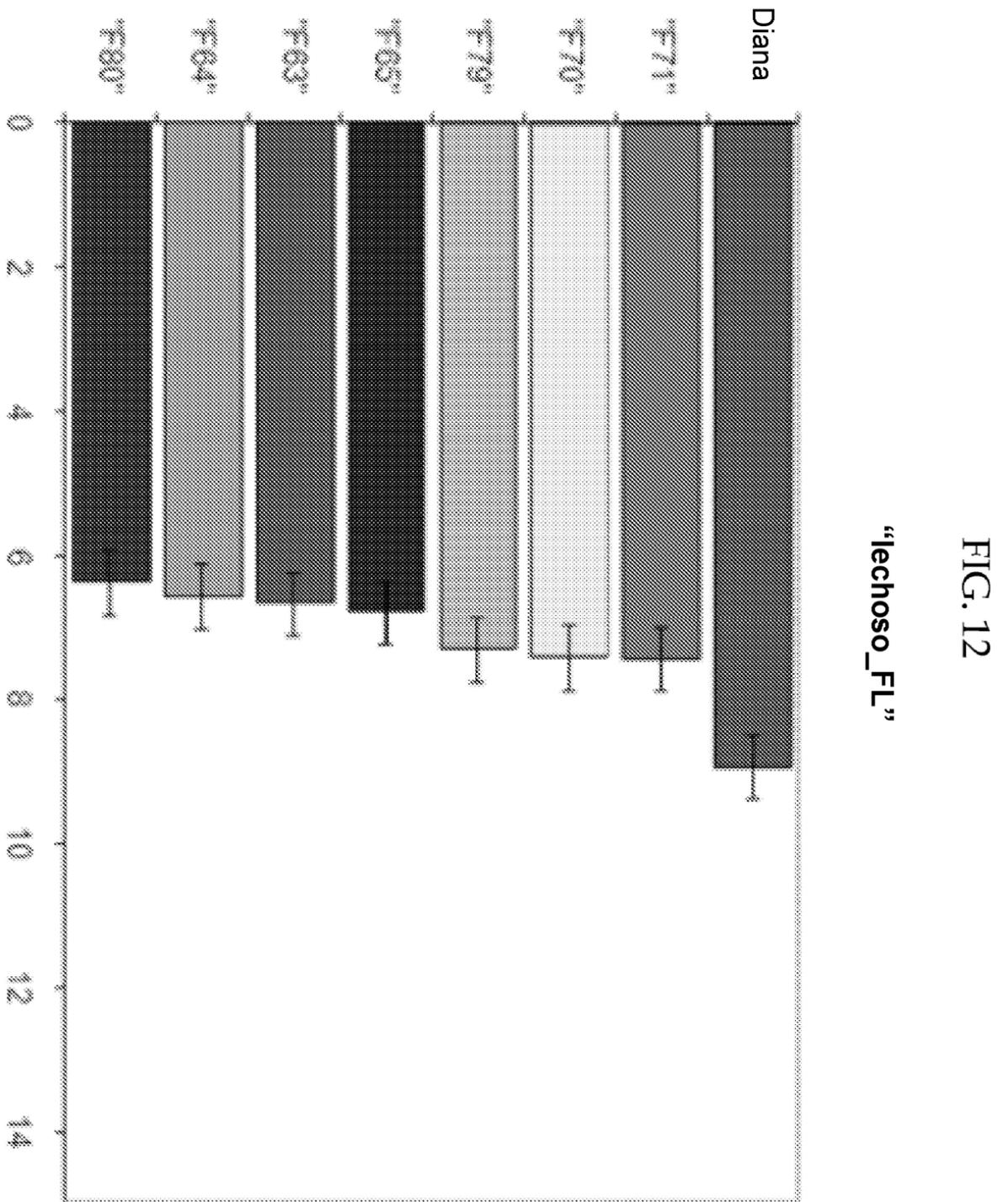
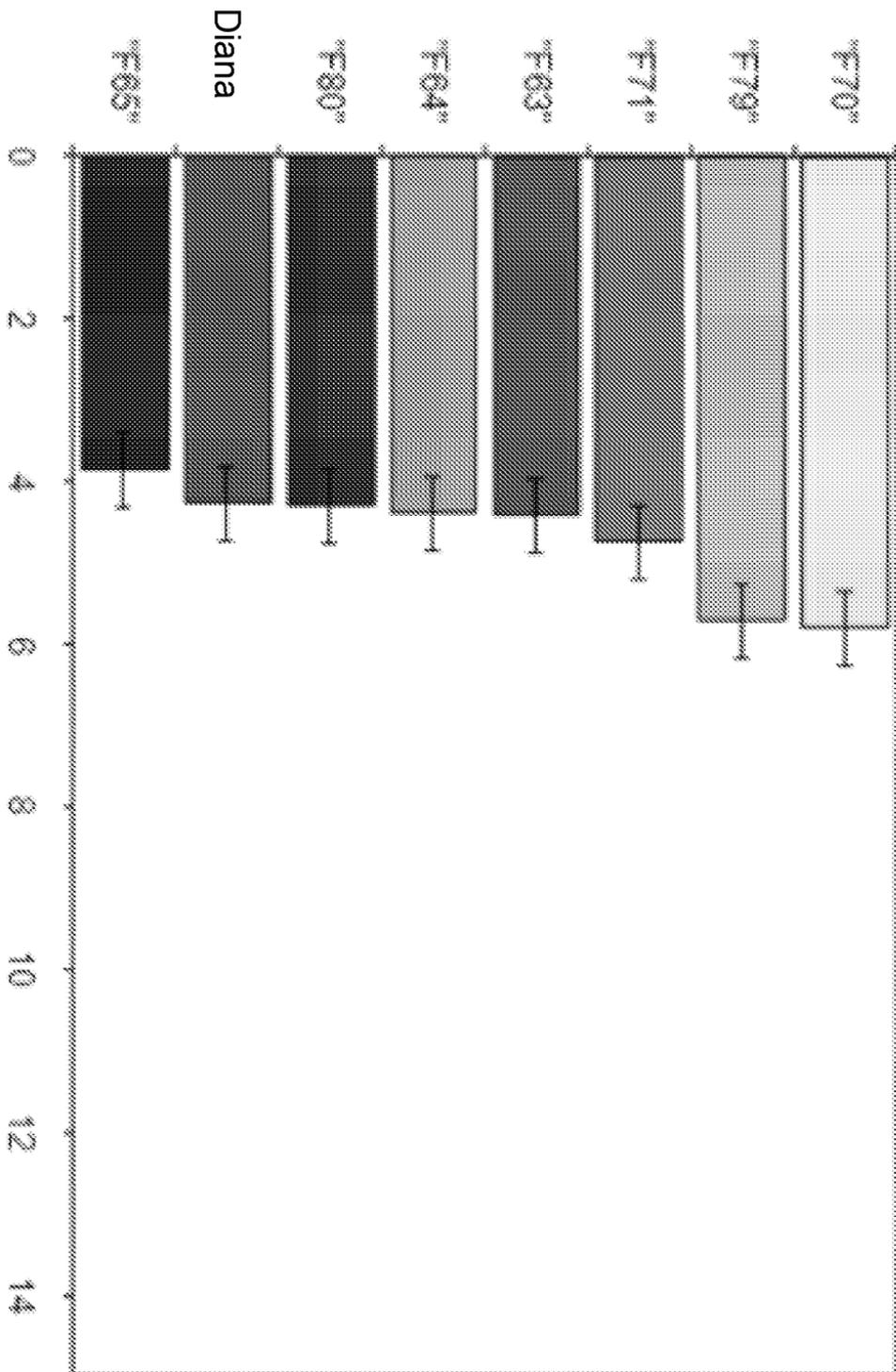


FIG. 13  
"cremoso\_FL"



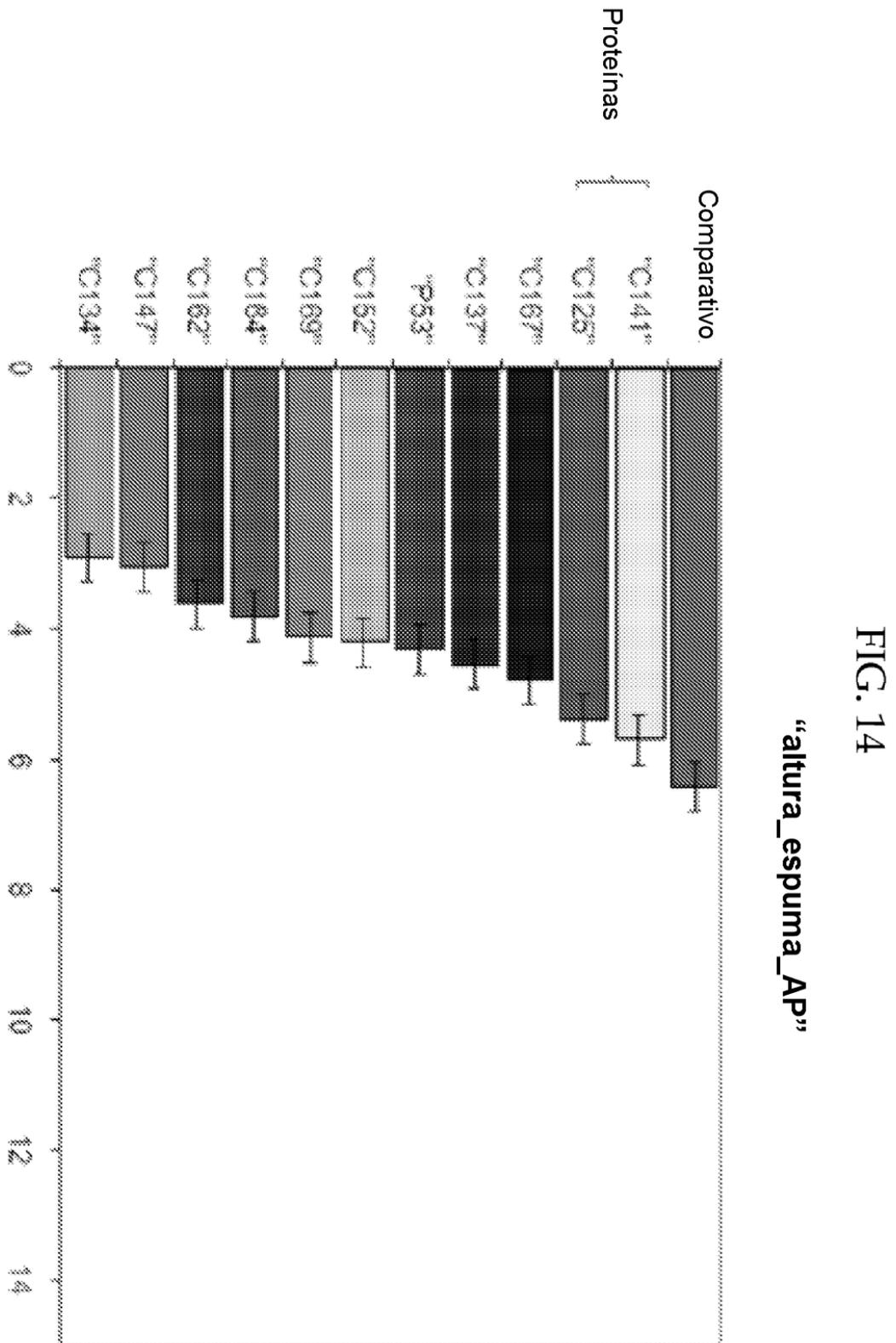


FIG. 15  
"amargo\_FL"

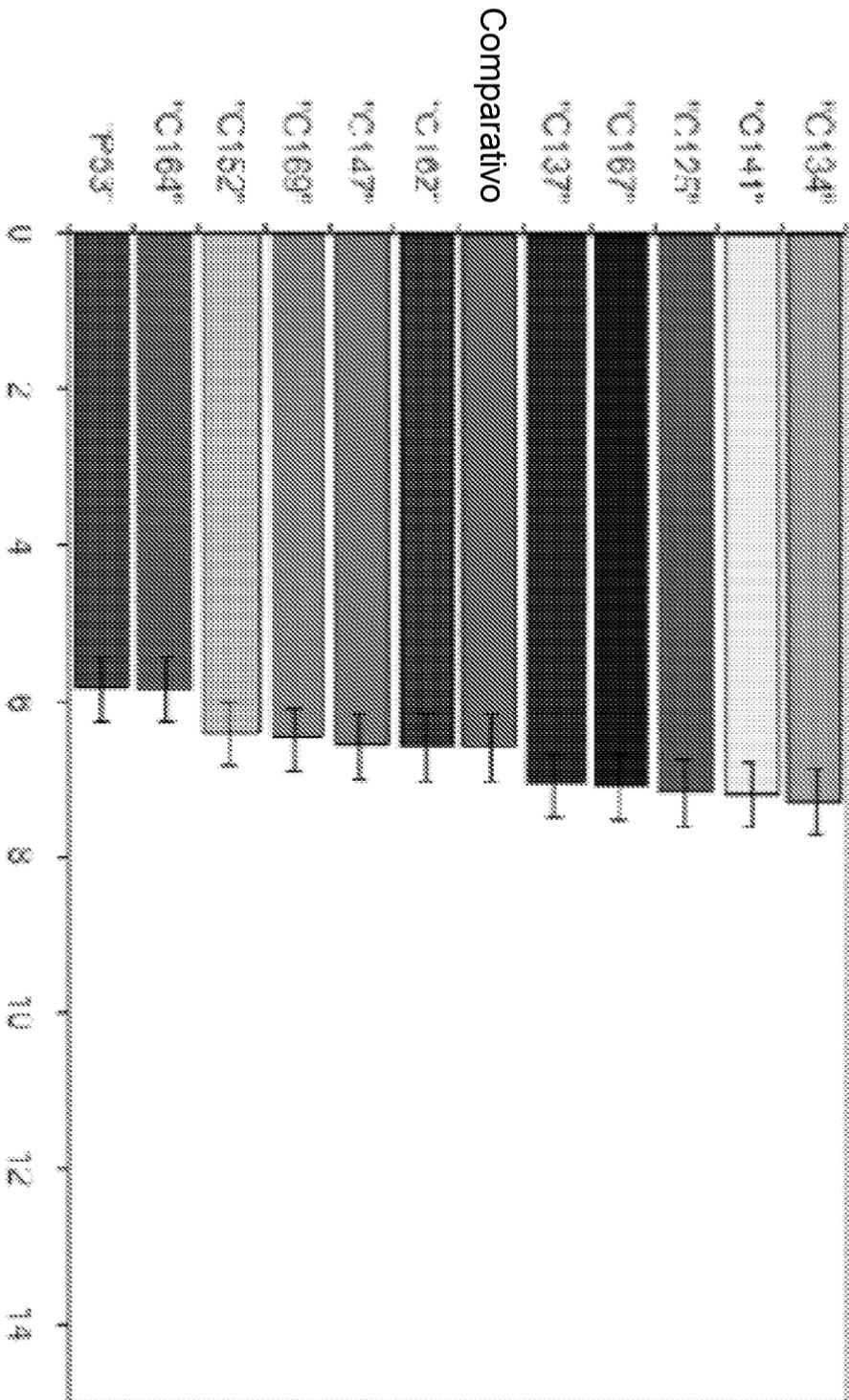


FIG. 16

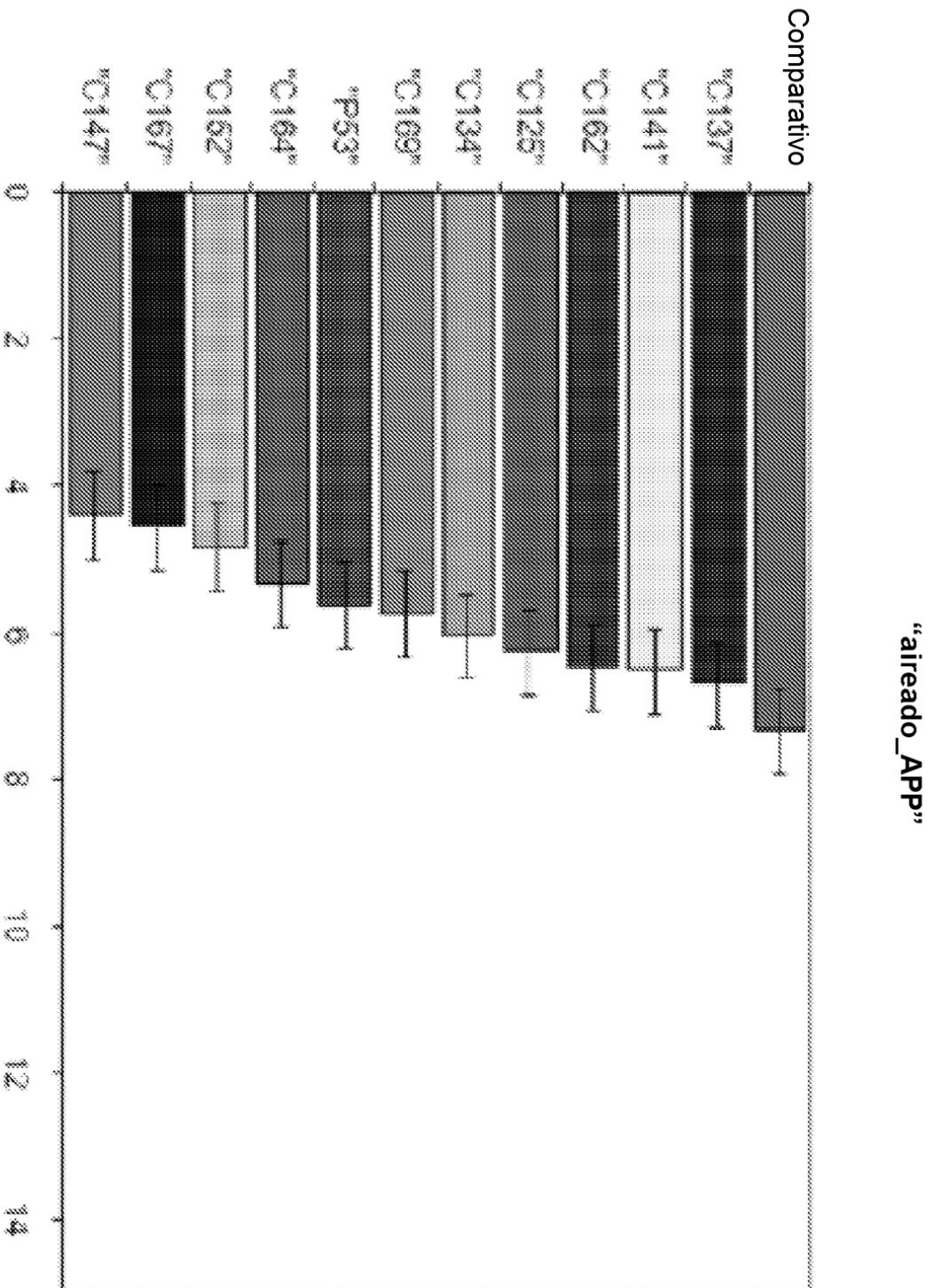


FIG. 17

“mohoso\_FL”

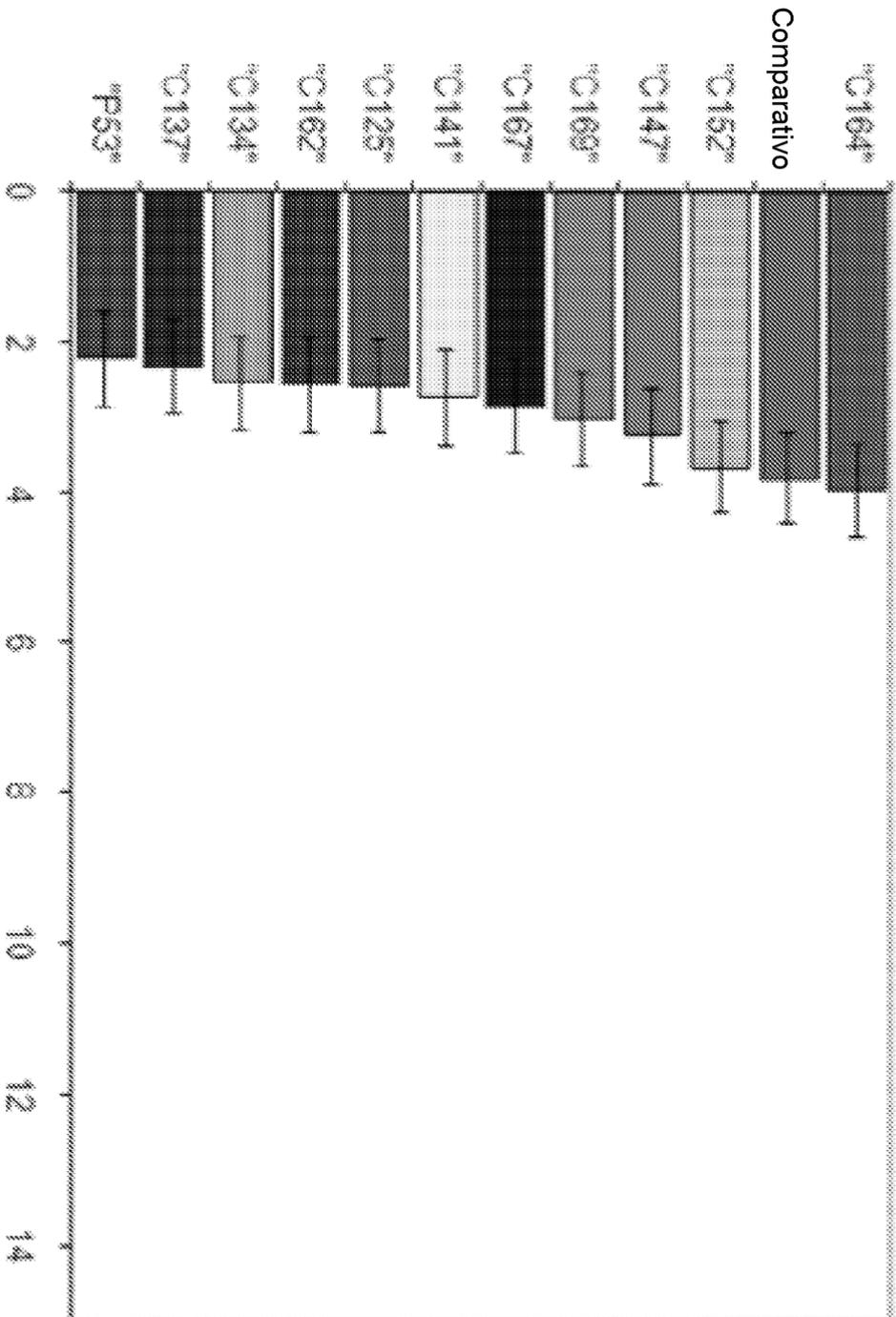
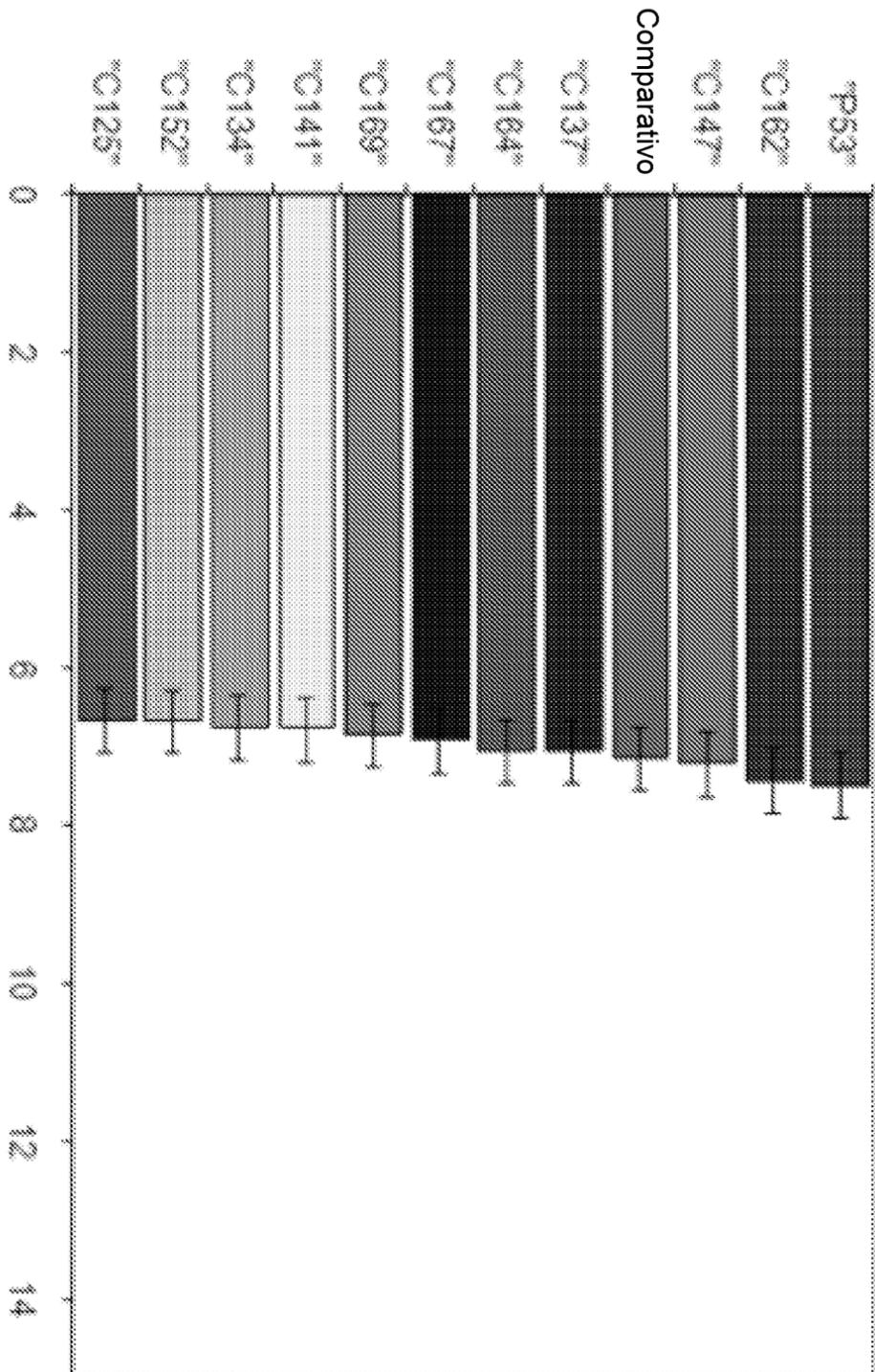
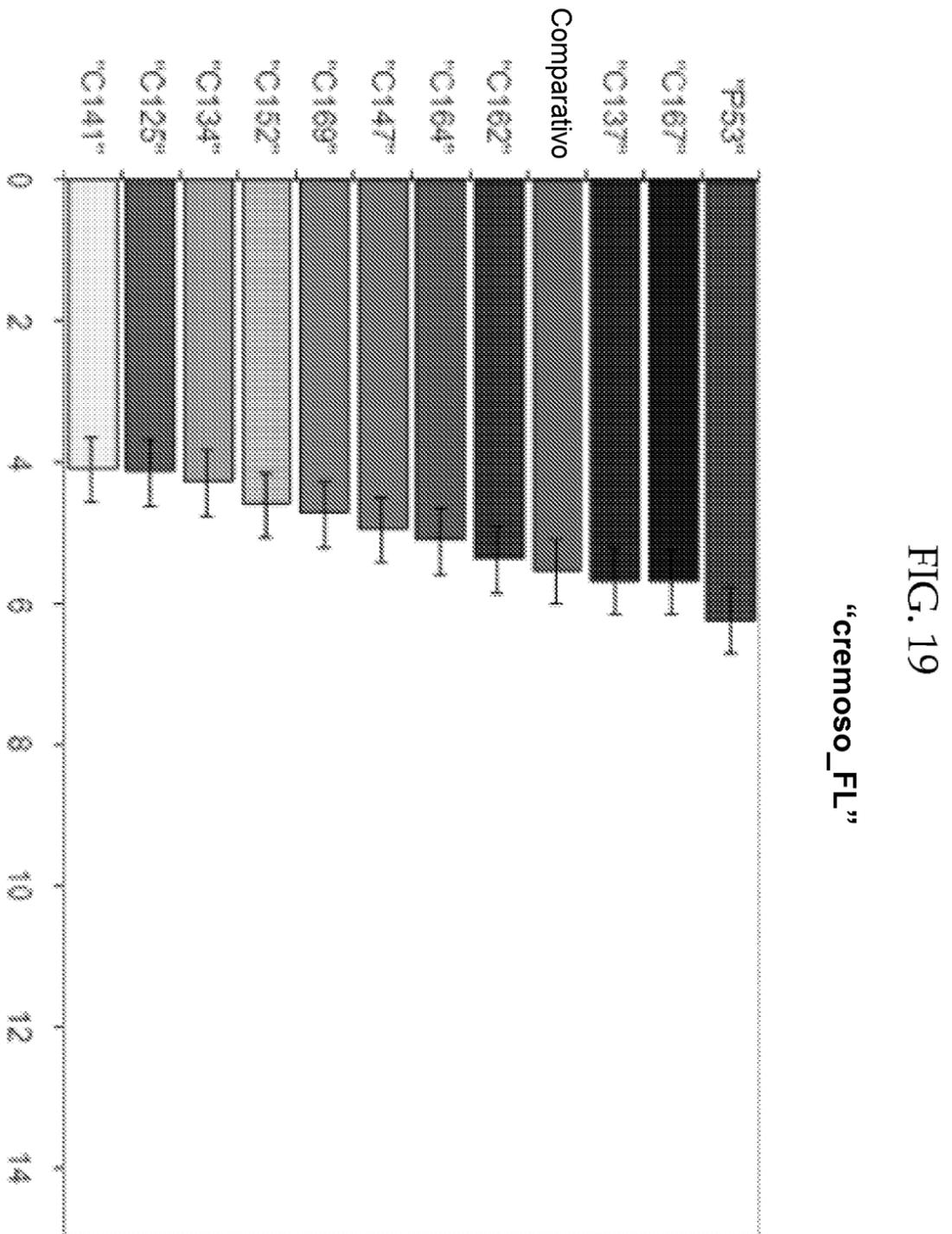


FIG. 18  
"lechoso\_FL"





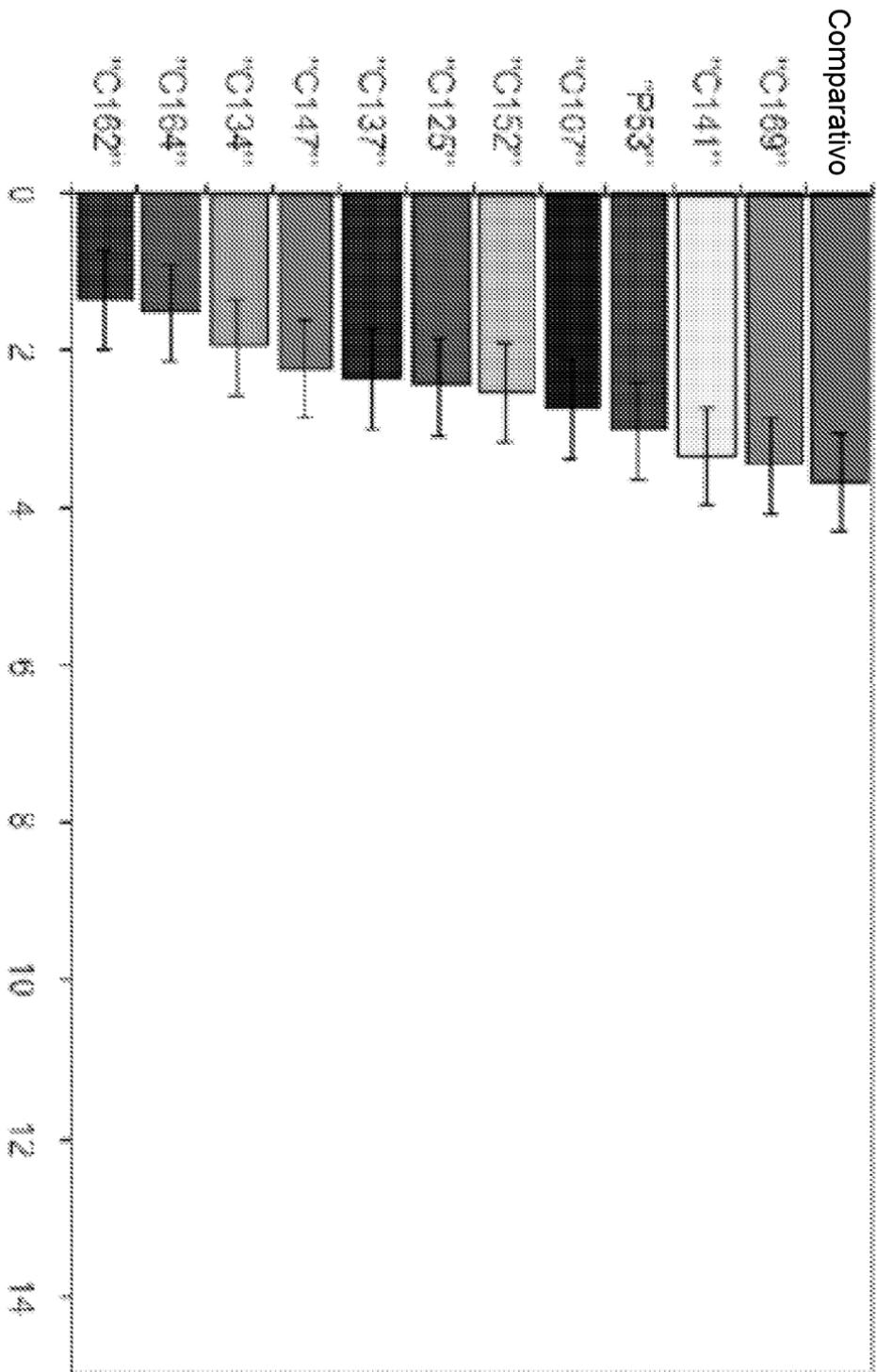


FIG. 20

‘Jabonoso\_FL’

FIG. 21

Resumen factor: Ensayo turco de producto al 10 %												
Análisis	F63	F64	F65	F66	F67	F68	F69	F. comp.	Prob.	I. Juez		
Altura_espuma_APP	3,15	3,55	3,44	3,16	4,45	4,08	4,73	7,79	<0,0001			
	C	BC	BC	C	A	AB	A		***			
Tamaño_burbuja_APP	4,99	5,06	4,52	4,47	4,06	3,46	3,05	3,17	0,0079			
	A	A	AB	AB	AB	AB	B		**			
Uniformidad_APP	5,54	6,08	5,47	5,78	8,22	7,56	8,65	7,22	<0,0001			
	C	BC	C	BC	A	AB	A		***			
Densidad_APP	3,5	3,45	3,61	3,83	5,07	4,51	5,99	6,25	<0,0001			
	C	C	BC	BC	AB	ABC	A		***			
Aireado_APP	5,72	5,9	4,9	5,09	5,39	4,63	4,05	3,77	0,0024	*		
	A	A	AB	AB	A	AB	B		**			
Viscosidad_FMF	3,56	4,35	3,85	3,35	4,74	3,91	5,18	4,16	0,0011			
	BC	ABC	BC	C	AB	BC	A		**			
Suavidad_FMF	5,95	6,49	5,8	5,62	7,48	6,74	7,33	2,63	0,0226			
	AB	AB	AB	B	A	AB	AB		*			
Aireado_FMF	5,48	4,31	4,99	5,47	4,81	5,65	4,91	0,96	0,4586			
Polvosoro_FMF	4,83	5,33	5,73	5,28	4,42	4,17	4,14	1,39	0,2313			
Seco_FMF	5,35	5,84	5,7	5,15	4,68	4,91	5,07	0,88	0,5161			

FIG. 22

Análisis	F63	F64	F65	F66	F67	F68	F69	F. comp.	Prob.	I. Juez
Viscosidad_MF	4,06	4,13	4,12	3,93	4,72	4,21	4,23	1,97	0,0796	*
	AB	AB	AB	B	A	AB	AB			
Suavidad_MF	6,25	6,29	6,17	5,97	7,39	6,58	6,8	3,62	0,0032	
	B	B	B	B	A	AB	AB		**	
Polvoroso_MF	6,68	6,22	6,37	7,23	5,82	5,97	4,47	5,06	0,0002	*
	A	A	A	A	AB	A	B		***	
Lechoso_FL	6,59	6,53	6,81	6,27	7,42	7,25	7,38	3,77	0,0024	
	AB	AB	AB	B	A	A	A		**	
Procesado_FL	9,73	9,35	9,62	9,98	9,69	9,33	9,14	1,01	0,4255	
	!	!	!	!	!	!	!			
Dulce_FL	0,89	0,87	0,98	0,89	1,47	1,43	1,35	1,57	0,1674	
	!	!	!	!	!	!	!			
Tostado_FL	7,15	7,23	7,38	7,55	7,15	7,22	7,07	0,51	0,7953	
	!	!	!	!	!	!	!			
Cremoso_FL	4,6	4,47	4,03	4,38	5,96	5,84	4,85	7,3	<0,0001	
	C	C	C	C	A	AB	BC		***	
Amargo_FL	7,96	7,98	8,02	8,25	7,61	7,54	7,78	1,68	0,1366	**
	!	!	!	!	!	!	!			
Mohoso_FL	2,45	1,9	1,83	2,11	2,7	2,21	2,09	0,46	0,8366	
	!	!	!	!	!	!	!			
Jabonoso_FL	4,82	3,8	4,12	4,39	4,49	4,63	4,21	1,25	0,2902	
	!	!	!	!	!	!	!			
Ahumado_FL	6,11	5,59	5,54	5,46	6,03	5,91	5,82	0,73	0,6278	
	!	!	!	!	!	!	!			
Terroso_FL	5,06	5,29	5,14	5,15	4,45	4,98	4,77	0,5	0,8102	
	!	!	!	!	!	!	!			
Gomoso_FL	2,48	2,95	2,66	2,58	2,03	2,28	2,84	0,8	0,5739	*
	!	!	!	!	!	!	!			
Lechoso_AT	5,6	5,3	5,11	4,64	6,29	5,87	5,92	2,25	0,0471	
	AB	AB	AB	B	A	AB	AB		*	
Dulce_AT	0,63	0,75	0,54	0,87	0,92	1,07	0,76	1,3	0,2663	
	!	!	!	!	!	!	!			
Tostado_AT	6,32	6,01	6,4	6,36	6,29	6,24	6,35	0,47	0,8268	
	!	!	!	!	!	!	!			
Amargo_AT	7,32	6,59	6,91	6,99	6,46	6,4	6,95	2,16	0,0564	
	A	AB	AB	AB	AB	B	AB			
Metálico_AT	4	4,15	4,88	4,38	4,43	3,77	4,45	1,77	0,1157	
	!	!	!	!	!	!	!			*
Seco_AF	8,84	8,8	8,53	8,58	8,09	8,37	8,77	0,65	0,6906	
	!	!	!	!	!	!	!			
*significante al 5 %										
**significante al 1 %										
***significante al 0,1 %										
! ensayo no informatizado										

FIG. 23

Análisis	US GEVALIA	C134	C125	C137	C141	C152	C147	C167	C169	F. comp.	Prob.	I. Juez
Altura_espuma_APP	6,4	2,93	5,45	4,68	5,66	4,2	3,04	4,79	4,13	23,04	<0,0001	*
	A	D	AB	BC	AB	C	D	BC	C		***	
Tamaño_burbuja_APP	5,41	5,78	5,2	5,53	5,58	4,74	3,35	4,42	4,6	5,75	<0,0001	***
	AB	A	AB	AB	AB	AB	C	BC	ABC		***	
Uniformidad_APP	6,9	4,7	6,08	6,48	6,62	6,01	6,29	5,9	5,75	2,61	0,0127	*
	A	B	AB	A	A	AB	AB	AB	AB		*	
Densidad_APP	4,15	2,99	4,75	3,92	4,29	4,11	3,21	4,54	3,39	3,37	0,002	
	ABC	C	A	ABC	ABC	ABC	BC	AB	ABC		**	
Aireado_APP	7,32	5,67	6,14	6,33	6,22	4,81	4,4	4,55	5,72	7,13	<0,0001	
	A	BCD	ABC	AB	AB	BCD	D	CD	ABCD		***	
Viscosidad_FMF	4,06	3,03	4,58	4,68	3,7	3,97	3,31	4,41	3,29	4,56	0,0001	*
	ABC	C	A	A	ABC	BC	AB	BC	BC		***	
Suavidad_FMF	6,79	6,33	6,8	7,76	5,54	6,67	5,99	6,85	6,21	2,84	0,0073	
	AB	AB	AB	A	B	B	AB	B	B		**	
Aireado_FMF	6,57	5,4	5,83	4,57	6,83	3,97	3,77	4,32	5,21	6,73	<0,0001	*
	A	ABC	AB	BC	A	C	C	BC	ABC		***	
Polvoroso_FMF	4,54	3,75	3,1	3,34	4,34	3,98	5	4,34	4,19	1,61	0,1323	
	I	I	I	I	I	I	I	I	I			
Seco_FMF	5,06	5,24	4,73	4,66	5,54	4,87	5,66	5,71	4,5	2,28	0,0286	*
	A	A	A	A	A	A	A	A	A			

FIG. 24

Análisis	US GEVALIA	C134	C125	C137	C141	C152	C147	C167	C169	Comp .F	Proba.	I.Judge
Viscosidad_MF	4,19	3,96	3,91	4,58	4,28	4,4	4,07	4,18	4,09	1,5	0,1699	*
	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
Suavidad_MF	8,09	6,48	6,31	7,74	6,81	6,74	6,29	6,56	6,76	5,99	<0,0001	**
	A	C	C	AB	BC	BC	C	C	BC		***	
Polvoroso_MF	5,11	5,13	4,88	4,33	5,52	4,99	5,19	5,01	6,09	1,2	0,3052	***
	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
Seco_MF	5,58	5,69	5,71	5	5,81	5,4	5,73	6,03	5,9	2,14	0,0395	**
	AB	AB	AB	B	AB	AB	AB	A	AB		*	
Lechoso_FL	7,15	6,66	6,55	7	6,65	6,67	7,21	6,92	6,85	0,94	0,4848	
	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
Procesado_FL	8,28	8,38	8,35	8,03	8,54	8,12	7,68	7,79	8,03	0,74	0,6566	***
	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
Dulce_FL	2,62	1,77	1,95	2,13	2,19	2,39	2,27	2,12	2,06	0,81	0,5947	
	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!		
Tostado_FL	6,49	6,55	6,64	6,64	6,31	6,37	6,05	6,54	6,1	1,44	0,1912	*
	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
Amargo	3,48	2,93	3,33	2,84	3,38	3,72	3,77	3,29	4,31	1,86	0,076	*
	AB	B	AB	B	AB	AB	AB	AB	A			
Creimoso_FL	5,52	4,15	4	5,63	3,88	4,59	4,93	5,67	4,71	3,89	0,0006	
	AB	BC	C	A	C	ABC	ABC	A	ABC		***	
Amargo_FL	6,59	7,24	7,12	6,98	7,15	6,41	6,57	7,09	6,48	1,94	0,0638	***
	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
Mohoso_FL	3,8	2,39	2,69	2,1	2,54	3,66	3,23	2,83	3,01	2,9	0,0064	**
	A	BC	ABC	C	ABC	AB	ABC	ABC	ABC		**	
Jabonoso_FL	3,65	1,83	2,47	2,45	3,38	2,52	2,21	2,73	3,44	2,23	0,032	
	A	B	AB		*							
Ahumado_FL	3,79	4,68	5,07	4,88	4,6	4	3,43	4,01	3,92	2,36	0,0238	**
	AB	AB	A	A	AB	AB	B	AB	AB		*	
Terroso_FL	3,07	4,6	4,21	4,69	4,04	3,5	3,14	4,09	4,11	3,01	0,0049	**
	B	A	AB	A	AB	AB	B	AB	AB		**	
Gomoso_FL	0,6	1,79	2,05	2,17	1,22	0,83	0,7	0,92	0,77	6,92	<0,0001	***
	D	ABC	AB	A	BCD	D	D	CD	D		***	
Granulado_FL	1,54	0,59	1,42	1,34	0,81	1,12	1,69	2,17	1,25	2,01	0,0539	*
	AB	B	AB	AB	AB	AB	AB	A	AB			
Rancio	0,83	1,88	0,79	1,08	0,76	0,17	1,16	1	1,21	1,8	0,0881	
	AB	A	AB	AB	AB	B	AB	AB	AB			
Lechoso_AT	6,04	4,85	4,72	5,7	5,18	6,36	6,2	6,04	6,2	3,85	0,0006	
	A	B	B	AB	AB	A	A	A	A		***	
Dulce_AT	1,6	1,64	1,64	1,38	1,55	1,23	1,32	1,76	1,27	0,43	0,903	
	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!		
Tostado_AT	4,99	5,7	5,41	5,6	5,07	5,65	5,42	5,94	5,3	1,57	0,1457	**
	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!		
Amargo_AT	5,93	6,53	6,14	6,05	5,77	6,2	5,95	5,78	6	0,72	0,6748	*
	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!		
Metálico_AT	3,61	4,64	4,59	3,6	3,36	4,56	4,67	4,32	4,39	2,02	0,0529	
	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
Seco_AT	8,56	8,67	8,27	7,63	7,93	8,12	7,84	8,34	7,84	1,73	0,1015	**
	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!		

\*significante al 5 %  
\*\*significante al 1 %  
\*\*\*significante al 0,1 %  
! ensayo no informatizado

FIG. 25

Resumen factor: Ensayo turco de producto al 10 %						
Análisis	P53	C162	C164	F. comp.	Prob.	I. Juez
Altura_espuma_APP	4,31	3,61	3,85	17,11	<0,0001	***
	A	B	B		***	
Tamaño_burbuja_APP	4,91	6,33	5,51	11,46	0,0002	***
	B	A	B		***	
Uniformidad	6,44	6,94	5,3	55,02	<0,0001	***
	B	A	C		***	
Densidad_APP	3,67	3,35	4,09	7,16	0,0026	***
	B	B	A		**	
Aireado_APP	5,6	6,46	5,07	19,99	<0,0001	***
	B	A	C		***	
Viscosidad_FMF	3,79	3,6	3,57	0,74	0,4831	***
	!	!	!			
Suavidad_FMF	6,86	7,02	6,61	1,06	0,3592	***
	!	!	!			
Aireado_FMF	5,59	5,48	5,13	0,95	0,3976	***
	!	!	!			
Polvoroso_FMF	3,63	4,31	3,52	1,92	0,1633	***
	!	!	!			
Seco_FMF	4,53	4,15	4,07	1,26	0,2978	***
	!	!	!			

FIG. 26

Análisis	P53	C162	C164	F. comp.	Prob.	I. Juez
Viscosidad_MF	4,92	4,64	4,3	6,89	0,0032	***
	A	AB	B		**	
Suavidad_MF	7,43	7,94	7,06	5,73	0,0073	***
	AB	A	B		**	
Polvoroso_MF	3,5	3,65	3,92	1,16	0,3269	***
	!	!	!			
Seco_MF	4,17	4,83	4,98	28,95	<0,0001	***
	B	A	A		***	
Lechoso_FL	7,49	7,43	6,95	4,09	0,0259	***
	A	A	B		*	
Procesado_FL	8,4	7,69	7,22	2,47	0,1002	
	!	!	!			
Dulce_FL	4	4,02	3,45	2,61	0,0887	***
	A	A	A			
Tostado_FL	5,75	6,52	5,54	26,97	<0,0001	***
	B	A	B		***	
Amargo	3,26	4,45	3,3	74,28	<0,0001	***
	B	A	B		***	
Cremoso_FL	6,22	5,36	5	5,08	0,0119	
	A	B	B		*	
Amargo_FL	5,82	6,59	5,75	5,32	0,0099	***
	B	A	B		**	
Mohoso_FL	2,2	2,55	3,83	9,79	0,0005	***
	B	B	A		***	
Jabonoso_FL	3	1,34	1,49	20,53	<0,0001	***
	A	B	B		***	
Ahumado_FL	4,02	4,34	4,12	1,08	0,3517	***
	!	!	!		***	
Terroso_FL	3,7	2,6	2,88	10,83	0,0002	***
	A	B	B		***	
Gomoso_FL	0,55	0,37	0,23	2,33	0,1129	*
	!	!	!			
Granulado_FL	1,35	2,03	2,48	3,39	0,0459	**
	B	AB	A		*	
Rancio	0,14	1,24	1,92	9,17	0,0007	*
	B	A	A		***	
Lechoso_AT	6,3	5,7	5,35	3,72	0,0351	***
	A	AB	B		*	
Dulce_AT	3,52	3,14	3,03	0,89	0,422	*
	!	!	!			
Tostado_AT	4,85	4,65	4,49	2,26	0,1201	***
	!	!	!			
Amargo_AT	5,09	5	4,93	0,42	0,6593	***
	!	!	!			
Metálico_AT	4,19	4,1	4,15	0,11	0,8952	***
	!	!	!			
Seco_AF	7,58	8,14	7,74	2	0,1516	***
	!	!	!			
*significante al 5 % **significante al 1 % ***significante al 0,1 % ! ensayo no informatizado						

FIG. 27

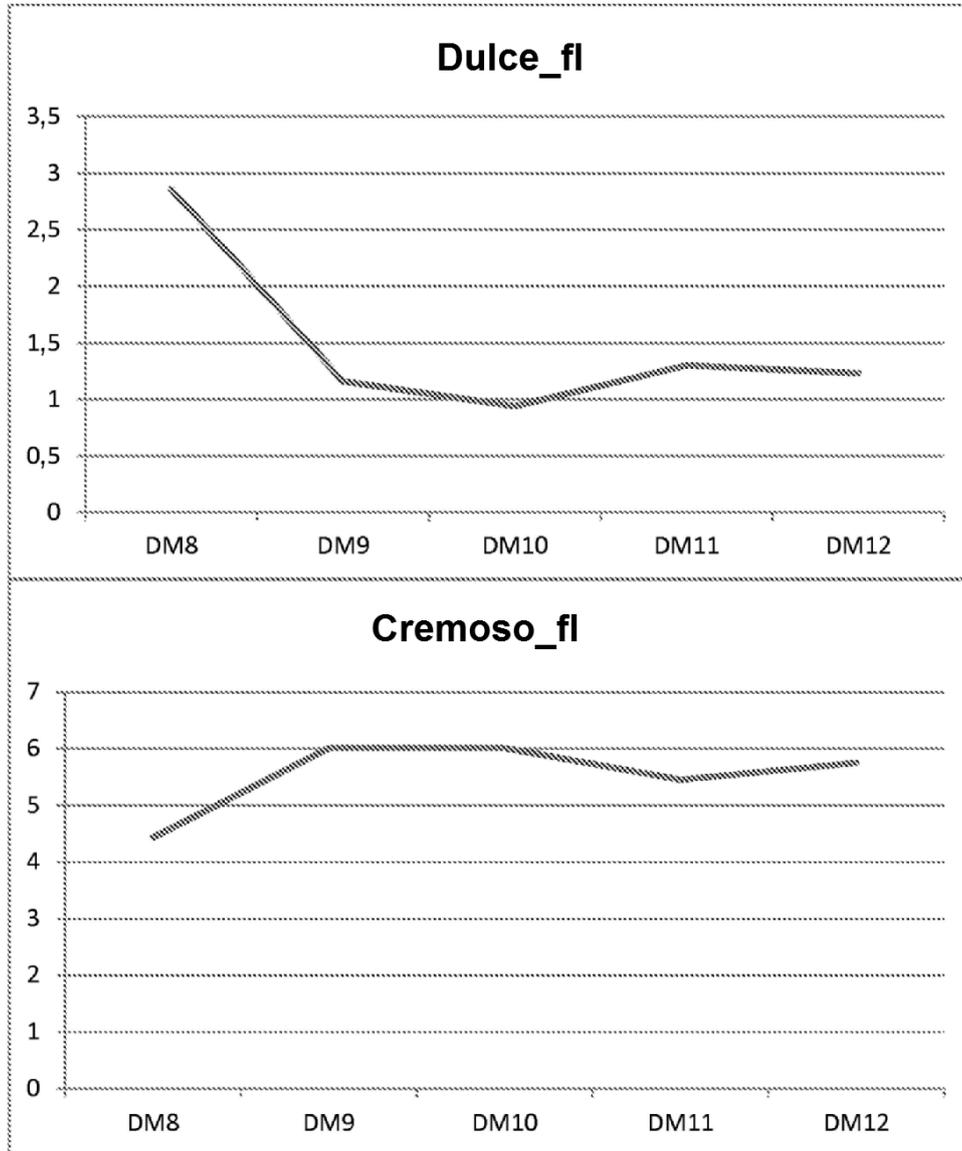


FIG. 28

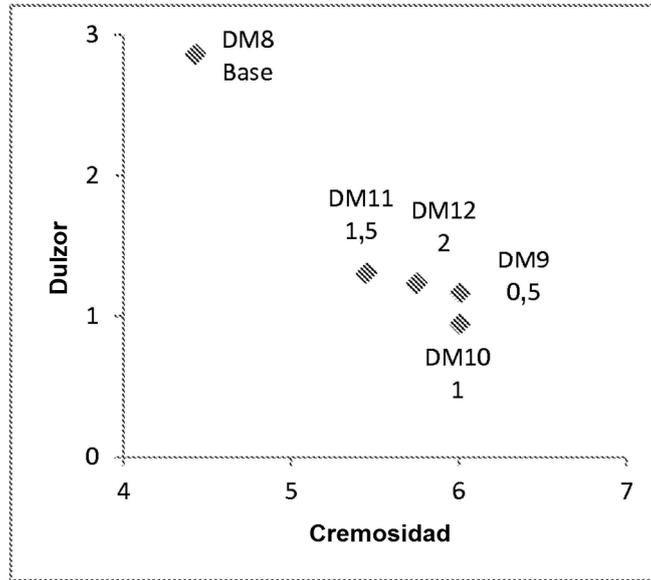


FIG. 29

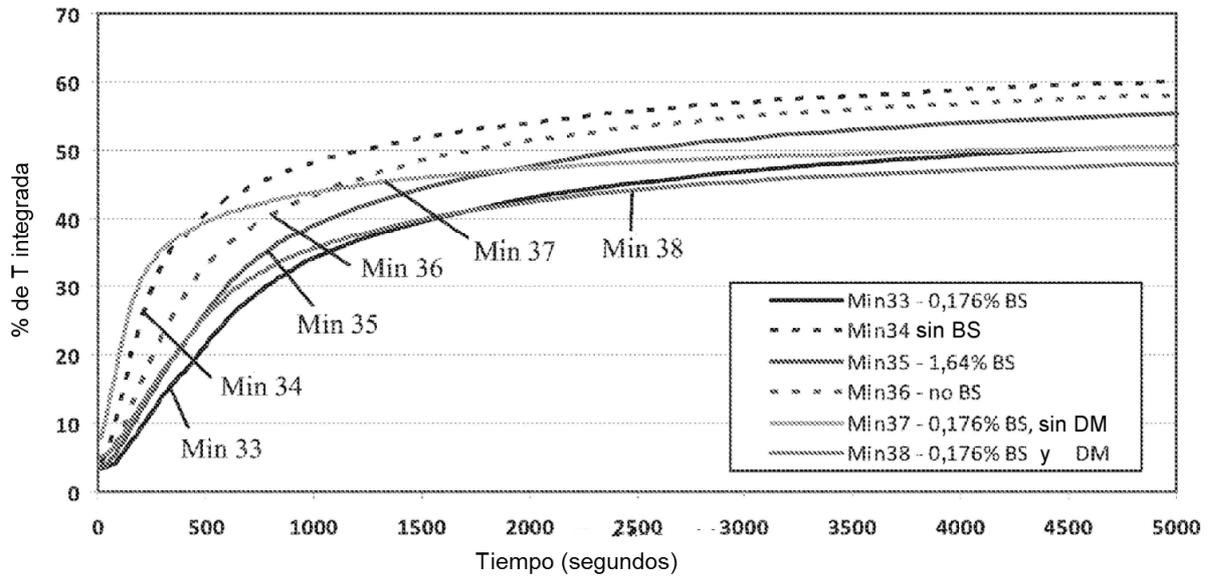


FIG. 30

