

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 059**

51 Int. Cl.:

A23L 15/00 (2006.01)

A23J 3/34 (2006.01)

A23L 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2021 PCT/EP2021/071941**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2022 WO22048857**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2021 E 21759267 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024 EP 4208039**

54 Título: **Clara de huevo bebible**

30 Prioridad:

03.09.2020 EP 20382787

15.10.2020 EP 20382904

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2024

73 Titular/es:

INTERLAAP CORPORATION (100.0%)
Brisas del Golf Norte, PH Alpes, Calle Séptima,
Oficina 23.
Ciudad de Panama, PA

72 Inventor/es:

AULAR PERALTA, LUIS ANTONIO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 989 059 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

Clara de huevo bebible

Sector y objeto de la invención

5 La presente invención se engloba dentro del sector de la alimentación, específicamente se refiere a una clara de huevo líquida con propiedades organolépticas mejoradas.

Estado de la técnica

10 Las circunstancias de enfermedad, crónica o pasajera, que conducen a una persona a no incluir o a eliminar la leche animal, en particular la leche de vaca, sus derivados y todos los productos que incluyan este alimento en su dieta cotidiana son diversas. La alergia a la caseína y la intolerancia a la lactosa son las afecciones más comunes. La falta de lactasa origina intolerancia a la lactosa, anomalía relativamente frecuente, sobre todo en personas de avanzada edad. Concretamente, la intolerancia a la lactosa constituye el trastorno genético más frecuente en la especie humana, que afecta a más del 50% de la población mundial.

15 En el estado de la técnica se plantean distintas alternativas que buscan que los consumidores que tienen que prescindir de la leche animal en su dieta, puedan consumir sustitutos no lácteos de la leche animal de origen vegetal ("leche" a base de soja, de almendra, de arroz, de avena, de avellana, etc.). Dichas bebidas, sin embargo, no comprenden la cantidad de nutrientes (por ej., proteína) que normalmente tiene la leche animal y son productos en los que se añaden múltiples aditivos para, entre otros, intentar simular la textura de la leche animal. La inclusión de aditivos complica el procedimiento de elaboración y es responsable de que el producto final sea visto por el consumidor como un alimento artificial y/o poco saludable.

20 Varios procedimientos de preparación de "leche" de soja han sido descritos en el estado de la técnica (por ejemplo, en los documentos EP334057 y EP521331). Los documentos US4894242 y WO2007011685 describen procedimientos de preparación de leche de arroz y el documento WO9604800 se refiere a un procedimiento de preparación de leche de almendra. Comparada con la leche de vaca, estas composiciones no contienen lactosa ni colesterol.

25 El huevo es un alimento básico en la dieta por sus propiedades nutricionales. Destaca por su elevado contenido en nutrientes esenciales, que son además biodisponibles, y porque proporciona otros elementos como sustancias antioxidantes y grasas insaturadas. El huevo es uno de los alimentos más ricos en proteínas, y sus proteínas, además, proporcionan todos los aminoácidos esenciales en las proporciones exactas que necesita el organismo para el crecimiento óptimo y el mantenimiento del tejido magro, metabólicamente activo. Aproximadamente el huevo completo contiene un 12 % en peso de proteínas, la clara un 11 % y la yema un 16%. Las claras de huevo contienen minerales como selenio, potasio, magnesio, calcio y fósforo; también vitamina B y ácido fólico. Las claras tienen un porcentaje de carbohidratos muy bajo y no tienen grasa ni colesterol, por lo que se recomiendan tanto para los deportistas como para aquellos que quieran lograr unos menús equilibrados, saludables y bajos en calorías. El huevo, la yema y la clara son, sin embargo, productos altamente perecederos. Además, la clara de huevo coagula cuando se somete a altas temperaturas (por ej., temperaturas mayores de 56 °C). Esto dificulta e incluso imposibilita la preparación de derivados líquidos y estables del huevo.

40 En el mercado, existen productos de clara de huevo viscosos y de color amarillo, que tienen un fuerte olor y sabor propio del huevo (regusto amargo fuerte). Existe también, polvo de clara de huevo, el cual requiere que el consumidor le agregue agua, si bien esto no evita el regusto amargo fuerte (olor y sabor a huevo). De hecho, en ambos casos, ni siquiera la combinación con aditivos o saborizantes (por ejemplo, café), da como resultado una combinación organolépticamente agradable al paladar, en la que el sabor y olor a huevo haya sido mitigado o enmascarado.

El documento US 20150173394 A1 describe un producto derivado de huevo de sabor neutro, sin embargo, dicho producto no es un líquido, sino un producto con textura de espuma o gel.

45 Los inventores no tienen conocimiento hasta el momento de que exista en el mercado una clara de huevo líquida, de color blanco y de sabor neutro, que además se pueda consumir directamente y muestre una mejor estabilidad de almacenamiento. En este sentido, los inventores de la presente invención han desarrollado una sorprendente clara de huevo líquida, con sabor neutro y de color blanco que se puede ultrapasteurizar sin perder su estado líquido. Dicha clara de huevo es un perfecto sustituto de la leche, rico en proteínas, sin grasa ni colesterol, y que se puede consumir directamente.

50 Sumario de la invención

La presente invención se refiere a procedimientos de preparación de una clara de huevo líquida, de color blanco y tiene sabor neutro, teniendo la clara de huevo obtenible por dichos procedimientos una resistencia de gel igual o inferior a 35 g, cuando se somete a un tratamiento térmico a 90°C durante 30 minutos, y un módulo viscoso/módulo elástico (G''/G')

composición y un producto alimenticio que comprenden dicha clara de huevo, y usos de los mismos como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Objeto de la invención

5 Un **segundo aspecto** de la invención se refiere a un procedimiento de preparación de la clara de huevo líquida, de color blanco y con sabor neutro (procedimiento 1 de la invención) que comprende las siguientes etapas:

- a) calentar clara de huevo a una temperatura de 40 °C a 55 °C;
- b) acidificar el pH con un ácido hasta un pH de 4 a 7,5;
- c) añadir una aminopeptidasa e incubar a una temperatura de 45 °C a 55 °C durante al menos 1 hora;
- 10 d) añadir minerales, sales y/o lactatos y mezclar;
- e) diluir la mezcla obtenida en la etapa d) con agua hasta tener un contenido total de proteína de clara de huevo del 3 al 7% (p/v); y
- f1) homogeneizar y después pasteurizar, o
- f2) pasteurizar y después homogeneizar.

15 En un **tercer aspecto**, la presente invención se refiere a otro procedimiento de preparación de la clara de huevo líquida, de color blanco y con sabor neutro (procedimiento 2 de la invención), que comprende las siguientes etapas:

- a) proporcionar clara de huevo;
- b) diluir la clara de la etapa a) con agua hasta tener un contenido total de proteína de clara de huevo del 3 al 7% (p/v);
- c) acidificar el pH con un ácido, hasta un pH de 4 a 7,5;
- 20 d) añadir minerales, sales y/o lactatos; y
- e1) homogeneizar y después a pasteurizar, o
- e2) pasteurizar y después homogeneizar.

25 En un **cuarto aspecto**, la presente invención se refiere a una clara de huevo obtenible por el procedimiento 1 o 2 de la invención, con una resistencia de gel igual o inferior a 35 g, cuando se somete a un tratamiento térmico a 90 °C durante 30 minutos, y un módulo viscoso/módulo elástico (G''/G') de 0,35 a 1,20 medido mediante un ensayo de barrido de frecuencia a 22 °C y 5 Hz..

En un **quinto aspecto**, la presente invención se refiere a una composición alimentaria o un producto alimentario que comprende la clara de huevo del cuarto aspecto de la invención.

30 En un **sexto aspecto**, la presente invención se refiere al uso de la clara de huevo del cuarto aspecto de la invención, o de la composición o producto del quinto aspecto como ingrediente alimentario.

Otros objetos, características, ventajas y aspectos de la presente solicitud serán evidentes para aquéllos con experiencia en la técnica a partir de la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de las figuras

35 **Figura 1:** Fotografías del producto de la invención obtenido en el Ejemplo 1, siendo dosificado en un vaso (A) y envasado (B). Se aprecia la textura líquida y el color blanco.

Figura 2: Fotografías que muestran un vaso con el producto de la invención solo (vaso 1), un vaso con café (vaso 2), un vaso con café con leche de vaca (vaso 3). En el panel A el café y el producto de la invención no se han mezclado aún. En el panel B se está vertiendo el café sobre el producto de la invención. En el panel C se muestran los vasos con café con leche (3) y con café con clara de la invención (1'). Se aprecia que la textura y color del café con clara de la invención es similar al obtenido al mezclar la misma cantidad de café con leche de vaca. El producto de la invención es el descrito en el Ejemplo 1.

Figura 3: Fotografía del producto de la invención siendo vertido sobre una taza con café. El producto de la invención es el descrito en el Ejemplo 2 y como se puede ver es blanco y líquido como la leche. Al mezclarlo con el café, da como resultado un producto similar al café con leche.

45 **Figura 4:** Fotografías del producto de la invención obtenido en el Ejemplo 5 (panel A) y de leche desnatada (panel B), siendo mezclados con café expreso. Se muestran fotografías de los siguientes momentos: Inicio de la adición (1), 50% clara de huevo UHT y 50% café (2), 70% clara de huevo UHT y 30% café (3) y mezcla final (4).

Figura 5: Fotografías del producto de la invención obtenido en el Ejemplo 5 (panel A) y de leche desnatada (panel B), siendo mezclados con café soluble. Se muestran fotografías de los siguientes momentos: Clara o leche sola (1), Adición de café soluble (2), Agitación (3) y Mezcla final (4).

Figura 6: Fotografías del producto de la invención obtenido en el Ejemplo 5 (panel A) y de leche desnatada (panel B), siendo vertidos y trasvasados entre vasos. Se muestran fotografías de los siguientes momentos: Inicio del vertido (1), Llenado del vaso (2), Trasvase de vaso (3), Final de ambos vasos (4).

Figura 7: Fotografías de los productos B (panel A) y '394 (panel B) del Ejemplo 7.

55 **Figura 8:** Gráfico que representa los resultados del Ejemplo 7.3 como módulo elástico (G') versus frecuencia

(Hz).

Figura 9: Gráfico que representa los resultados del Ejemplo 7.3 como módulo viscoso (G'') versus frecuencia (Hz).

Descripción de la invención

- 5 Como se usa en la presente solicitud, las formas en singular, por ej., “un/uno”, “una” y “el/la”, incluyen sus correspondientes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el significado que un experto en la técnica a la que esta invención pertenece entiende habitualmente.
- Un **primer aspecto** se refiere a clara de huevo caracterizada por ser líquida, de color blanco y tener sabor neutro.
- 10 La clara de huevo puede ser clara de huevo de gallina o de otra especie de ave, como, por ejemplo, codorniz, pavo, pato, faisán y avestruz. De este modo, en una realización particular de la invención, la clara de huevo se selecciona del grupo formado por clara de huevo de gallina, de codorniz, de pavo, de pato, de faisán, de avestruz y mezclas de los mismos. En una realización preferente, la clara es de huevo de gallina.
- 15 En el contexto de la presente invención, se entiende por “sabor neutro” aquel que no tiene gusto. Además, no reproduce amargor y no genera regusto. En particular, no genera regusto a huevo o clara de huevo.
- Como se mencionó anteriormente, el documento US 20150173394 A1 describe productos derivados del huevo de sabor neutro, sin embargo dichos productos no son líquidos, sino productos con textura de espuma o gel. En el procedimiento de preparación de dichos productos se lleva a cabo una incubación a 85 °C a 95 °C durante 10 a 15 minutos, lo que da como resultado la coagulación del producto. En la presente invención, el producto no coagula, ni siquiera a temperaturas superiores a 100 °C. Esta es una ventaja sorprendente dado que el producto mantiene su estado líquido incluso cuando se somete a tratamientos de ultrapasteurización.
- 20 Como se puede ver en la Figura 1, la clara de la invención es blanca y líquida, por lo tanto, imita la apariencia y textura de la leche.
- En la presente invención, la leche se refiere a la leche animal y/o vegetal, a menos que se indique lo contrario. La leche animal puede ser desnatada, semidesnatada o entera, preferentemente leche desnatada o semidesnatada. La leche animal puede ser de cualquier origen, por ejemplo, de vaca, oveja, cabra, burra, búfala. En una realización preferente de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, la leche animal es leche de vaca, oveja o cabra, más preferentemente leche de vaca. La leche vegetal puede ser de cualquier origen, por ejemplo, soja, arroz, almendra, avena, avellana, etc. En una realización preferente de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, la leche vegetal es leche de soja, arroz o avena, más preferentemente leche de soja.
- 30 En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo de la presente invención tiene una textura y/o reología, en particular textura en boca, similar a la leche y/o yogur líquido. Más particularmente, tiene una textura y/o reología, en particular textura en boca, similar a la leche animal (por ej., desnatada, semidesnatada o entera) o a la leche vegetal (por ej., leche de avena, soja, etc.).
- 35 La clara de huevo de la presente invención no tiene grumos. Además, la clara de huevo de la presente invención no requiere fermentación para su elaboración. Asimismo, no requiere centrifugación para su preparación (excepto si se quita la chalaza, lo que se puede hacer por centrifugación). De este modo, de manera ventajosa, la clara de huevo de la presente invención mantiene todos los nutrientes presentes en la clara de huevo original.
- Como se muestra en los ejemplos, múltiples parámetros de textura y/o reología son similares entre la clara de huevo de la presente invención y la leche y/o yogur líquido. De este modo, en una realización particular de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, el parámetro de textura y/o reología similar a la leche y/o yogur líquido se selecciona entre uno, varios o todos de comportamiento viscoelástico, viscosidad compleja, densidad, distribución del tamaño de partícula, sensibilidad térmica (en particular resistencia del gel) y capacidad de formación de espuma. Más particularmente, el parámetro de textura y/o reología similar a la leche y/o yogur líquido se selecciona de uno, varios o todos de comportamiento viscoelástico, densidad y sensibilidad térmica (en particular, resistencia de gel). El comportamiento viscoelástico se caracteriza por el módulo elástico (G'), módulo viscoso (G''), ángulo de fase (δ) y $\tan \delta$ (G''/G'). Estos parámetros se pueden determinar con un ensayo de barrido de frecuencia, como se hizo en el Ejemplo 7. Este ensayo también permite determinar la viscosidad del complejo.
- 45 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo de la invención tiene una densidad similar a la leche (Ejemplo 5). Más particularmente, tiene una densidad de 1,0 a 1,1 g/ml.
- En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo de la invención tiene una distribución del tamaño de partícula similar a la de la leche (véase el Ejemplo 5). Más particularmente, tiene la distribución del tamaño de partícula que se muestra en la Tabla 3, cuando se mide de acuerdo con ISO13320: 2020, como se explica en el Ejemplo 5.

- Curiosamente, el estado líquido del producto de la presente invención se mantiene incluso cuando el producto se somete a altas temperaturas durante mucho tiempo (véase el Ejemplo 7, sección 7.1). El producto de la invención tiene un comportamiento térmico similar al de la leche y el yogur líquido cuando se somete a un tratamiento térmico, todos mantienen una resistencia de gel muy baja. En una realización particular, el producto de la invención tiene una resistencia de gel igual o inferior a 35 g, más particularmente igual o inferior a 12 g, cuando se somete a un tratamiento térmico (por ejemplo, incubación a 90 °C durante 30 min, como se describe en el Ejemplo 7).
- De manera ventajosa, como se muestra en el Ejemplo 7 (sección 7.2), la clara de huevo de la invención tiene una capacidad de espuma similar, o incluso mejorada, a la leche animal y la leche vegetal.
- Como se muestra en el Ejemplo 7 (sección 7.3), el producto de la invención tiene propiedades viscoelásticas similares a la leche y/o yogur líquido. De este modo, en una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de la invención tiene un comportamiento viscoelástico similar al de la leche y/o el yogur líquido. Como se muestra en el Ejemplo 7, G' , G'' y el ángulo de fase están dentro del rango de dichos parámetros de la leche animal y vegetal y el yogur líquido.
- En una realización preferente de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo de la invención tiene un ángulo de fase de 20° a 60° y/o un G''/G' de 0,35 a 1,20. Más preferentemente, tiene un G' de 0,20 a 8,00 Pa-s y un G'' de 0,20 a 4,00, es decir, entre el G' y el G'' de la leche vegetal y la leche entera. Estos valores se dan cuando se miden a 22 °C y 5 Hz, particularmente como se describe en el Ejemplo 7, sección 7.3.
- Como se muestra en el Ejemplo 7, el producto de la invención tiene una viscosidad compleja similar a la de la leche y/o el yogur líquido. De este modo, en una realización particular de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo de la presente invención tiene una viscosidad compleja similar a la de la leche y/o yogur líquido en reposo (5 Hz). Estos valores se dan cuando se miden a 22 °C y 5 Hz, particularmente como se describe en el Ejemplo 7, sección 7.4.
- Además, la clara de huevo de la presente invención es clara, simulando aún más el aspecto de la leche animal o vegetal (por ejemplo, soja, avena). De este modo, en una realización particular de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores el aspecto es similar al de la leche (animal y/o vegetal).
- En una realización preferente de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo de la presente invención tiene una textura similar a la de la leche de vaca y/o la leche de soja, como se muestra, por ejemplo, en el Ejemplo 7.
- La clara de huevo de la presente invención está lista para su consumo, es un producto *ready-to-eat*. De este modo, en una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara está lista para su consumo. Gracias a su textura líquida, la clara de huevo es un producto bebible. De este modo, más particularmente, la clara es bebible. Sorprendentemente, la clara de la presente invención se puede pasteurizar e incluso someter a tratamientos UHT (del inglés *Ultra High Temperature*) manteniendo su estado líquido, su color y su sabor neutro. No coagula, a diferencia de lo que le ocurre a la clara de huevo calentada por encima de 56 °C, y otros productos de última generación como el descrito en el documento US 20150173394 A1. De este modo, en una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de la presente invención está pasteurizada. Este producto es estable y puede ser almacenado en refrigeración donde tiene una vida útil de al menos un mes.
- En una realización preferente, la clara de la presente invención está ultrapasteurizada (por ej., sometida a UHT). De este modo, de manera ventajosa se proporciona un producto con una estabilidad mejorada, que no requiere refrigeración y puede ser almacenado a temperatura ambiente. Es un producto estable a temperatura ambiente. Tiene, además, una larga vida útil a temperatura ambiente, en particular una vida útil de al menos 3 meses, más particularmente de 4 a 6 meses.
- Sorprendentemente, la clara de huevo de la presente invención puede ser sometida a hidrólisis enzimática sin afectar a su estado líquido, su color y su sabor neutro. De este modo, en una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de la presente invención está hidrolizada enzimáticamente. De manera ventajosa, este producto proporciona péptidos con mayor biodisponibilidad y más digeribles que las proteínas originales de la clara de huevo.
- De manera ventajosa, en una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la clara de huevo está pasteurizada e hidrolizada. Más particularmente, la clara de huevo está ultrapasteurizada e hidrolizada.
- Como se ha indicado anteriormente, la clara de huevo de la presente invención es bebible. De este modo, el primer aspecto de la invención se refiere también a una bebida o producto líquido que comprende o consiste en clara de huevo de color blanco y de sabor neutro. Las realizaciones particulares descritas en el primer aspecto de la invención son aplicables a dicha bebida (por ej., color, sabor, (ultra)pasteurizada, hidrolizada, parámetro, etc.). Esta bebida o producto líquido no comprende derivados lácteos (por ej., lactosa, caseína), es decir, es una bebida o producto líquido

5 no-lácteo. En una realización particular, esta bebida o producto líquido es un sustituto de la leche de origen animal o de leche vegetal. En otra realización particular, esta bebida o producto líquido es un sustituto del yogur líquido proveniente de leche animal o del yogur líquido vegetal. En una realización particular, esta bebida es líquida como se ha especificado anteriormente en el primer aspecto de la invención. Más particularmente, la bebida o producto líquido comprende o consiste, preferentemente consiste, en la clara de huevo de la presente invención tal y como se define en una cualquiera de las realizaciones del primer aspecto de la invención.

10 La clara de huevo, bebida o producto líquido del primer aspecto de la invención puede ser un sustituto de la leche o yogur líquido, por lo que en una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones del primer aspecto de la invención, la clara, bebida o producto líquido del primer aspecto de la invención es un sustituto de la leche animal o vegetal. En otra realización particular, la clara, bebida o producto líquido del primer aspecto de la invención es un sustituto de yogur líquido (de origen animal o vegetal).

Las principales ventajas técnicas de la clara de huevo de la presente invención se enumeran a continuación:

- es saludable, constituye una fuente de proteína de alta calidad sin grasa ni colesterol;
- tiene propiedades antioxidantes;
- 15 - es bebible, lo que favorece su consumo en especial por personas con problemas de masticación o deglución;
- está libre de lactosa y caseína, lo que la hace apta para personas intolerantes a dichas proteínas;
- está lista para su consumo;
- tiene una estabilidad y vida útil mejorada, en comparación con la clara de huevo cruda o pasteurizada disponible comercialmente;
- 20 - es un producto económico en relación con otros alimentos proteicos (por ej., pescado, carne);
- se puede conseguir una textura tipo yogur líquido sin necesidad de llevar a cabo fermentación alguna.
- tiene una capacidad de espuma similar, e incluso mejorada, a la leche;
- se puede ultrapasteurizar, sin perder su estado líquido.

Estas ventajas son aplicables a la bebida o producto líquido que consiste en dicha clara de huevo.

25 Las ventajas y realizaciones particulares y preferentes descritas para el primer aspecto de la invención son aplicables al resto de aspectos de la invención.

En un **segundo aspecto** la presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer aspecto de la invención (**procedimiento 1** de la invención) que comprende las siguientes etapas:

- 30 a) calentar clara de huevo a una temperatura de entre 40 °C y 55 °C;
- b) acidificar el pH con un ácido hasta un pH de entre 4 y 7,5;
- c) añadir una aminopeptidasa e incubar a una temperatura de entre 45 °C y 55 °C durante al menos 1 hora;
- d) añadir minerales, y/o sales minerales y/o lactatos y mezclar;
- e) diluir con agua hasta tener un contenido de proteína de clara de huevo del 3% al 7% p/v; y
- 35 f1) homogeneizar y después pasteurizar, o
- f2) pasteurizar y después homogeneizar.

El porcentaje del contenido de proteína está dado en peso en base al volumen total (g/100mL del total (mezcla obtenida en la etapa d) + agua)).

40 Con este procedimiento se obtiene una bebida, producto líquido o clara de huevo líquida, blanca y de sabor neutro. Dicha bebida, producto o clara de huevo está lista para su consumo. De manera ventajosa, dicha bebida, producto o clara de huevo está pasteurizada o ultrapasteurizada, e hidrolizada enzimáticamente.

45 Los procedimientos de hidrólisis enzimática de proteínas implican un cambio en las propiedades de los alimentos (relacionados con su digestibilidad, calidad nutricional, calidad sensorial (como textura y sabor) y beneficios para la salud debidos a la formación de péptidos bioactivos o a la reducción de alérgenos) que resultan interesantes como estrategia a la hora de elaborar productos alimenticios novedosos, sin embargo, no siempre es evidente que la hidrólisis enzimática conduzca a una mejora de dichas propiedades, que en muchos casos podrían verse perjudicadas.

Por otra parte, un problema frecuentemente asociado a la producción de hidrolizados de proteína es la aparición de sabores amargos, dependiendo del tamaño, secuencia y, fundamentalmente, hidrofobicidad de los aminoácidos que forman los péptidos, sobre todo, los aminoácidos valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, tirosina y triptófano.

50 Sorprendentemente, gracias a la combinación de las condiciones particulares del procedimiento 1 de la invención, los inventores han conseguido solucionar el problema del amargor en hidrolizados de proteínas y han desarrollado una bebida, producto líquido o clara de huevo de sabor neutro, que es además líquida y blanca, y se puede (ultra)pasteurizar sin perder dichas características.

En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, el pH de la etapa b) es

de más de 5 a 7,5, más particularmente de 6 a 7,5, preferentemente 6,5 a 7,5 y más preferentemente de 6,5 a 7. Con dichos pH y el resto de las condiciones del procedimiento 1, se obtiene un producto similar a la leche y/o yogurt líquido, de acuerdo con lo mostrado en los Ejemplos.

- 5 De manera ventajosa, como se muestra en los ejemplos, la aminopeptidasa es una aminopeptidasa de *Aspergillus spp.*, preferentemente *A. oryzae*. En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la aminopeptidasa es una aminopeptidasa de *Aspergillus spp.*, preferentemente *A. oryzae*. Dichas enzimas están disponibles y son ampliamente conocidas por aquéllos con experiencia en la técnica.
- 10 En una realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, el enzima es una caseína proteasa, más preferentemente, el enzima es Hydrozyme™ (ND Pharma, Reino Unido), obteniéndose de este modo, como se muestra en los ejemplos, un producto similar a la leche líquida o al yogur líquido, tanto en textura como en color.
- En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la aminopeptidasa se añade en una cantidad de 1 a 4 g por litro de clara de huevo de partida, preferentemente de 1 a 3 g por litro.
- 15 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la incubación de la etapa c) se lleva a cabo durante un periodo de tiempo de 1 h a 3,5 h, preferentemente de 1 a 2,5 h. Más particularmente, la etapa c) se lleva a cabo a de 45 a 50 °C. De manera ventajosa, como se muestra en los ejemplos, las condiciones descritas en los últimos tres párrafos resultan en una clara de huevo con una textura, color y sabor neutro idóneos.
- En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la etapa d) se lleva a una temperatura de 40 °C a 60 °C, preferentemente de 40 °C a 50 °C.
- 20 Como se muestra en el Ejemplo 7, la combinación de las condiciones particulares de este procedimiento, en particular la dilución, es fundamental para obtener un producto líquido. En una realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la dilución de la etapa e) se lleva a cabo por medio de adición de agua de manera que el contenido de proteína sea del 3%-5,5%, más preferentemente del 4,5%-5,5% p/v. Preferentemente, se añade agua osmotizada.
- 25 De manera ventajosa, con la dilución se puede controlar el contenido de proteína y/o nivel de fluidez del producto final.
- En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la homogeneización se lleva a cabo a una temperatura de 50 °C a 80 °C. Preferentemente, la homogeneización se lleva a cabo a una temperatura de 50 a 60 °C o a una temperatura de 55 °C a 77 °C. Más preferentemente, la homogeneización se lleva a cabo a 60 °C o 73 °C.
- 30 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la homogeneización se lleva a cabo a una presión de 50×10^5 Pa (50 bar) a 400×10^5 Pa (400 bar).
- En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 62 °C a 145 °C, preferentemente una temperatura de 80 a 145 °C y más preferentemente de 100 °C a 145 °C y lo más preferentemente de 110 °C a 145 °C.
- 35 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 62 °C a 140 °C, más particularmente, de 80 a 140 °C, preferentemente de 100 °C a 140 °C, y más preferentemente de 110 °C a 140 °C.
- 40 Dependiendo de la temperatura del tratamiento térmico, se obtiene un producto pasteurizado o ultrapasteurizado, con las ventajas que cada una de estas modalidades proporciona, que son muy conocidos por aquéllos con experiencia en la técnica.
- Aquéllos con experiencia en la técnica saben durante cuánto tiempo someter el producto al tratamiento térmico para conseguir la (ultra)pasteurización. Por ejemplo, un tratamiento de pasteurización puede durar al menos 2 minutos, particularmente de 2 minutos a 7 minutos. Un tratamiento de ultrapasteurización puede durar al menos 2 segundos, particularmente de 2 a 15 segundos.
- 45 En una realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 110 °C a 145 °C, más preferentemente de 110 °C a 140 °C, durante al menos 2 segundos, más preferentemente durante un periodo de tiempo de 2 a 15 segundos, incluso más preferentemente de 3 a 10 segundos.
- 50 En otra realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 80 °C a 95 °C, más preferentemente a 85 °C, durante al menos 180 segundos. Preferentemente, la pasteurización se lleva a cabo durante 180 a 300 segundos, más preferentemente durante de 180 a 210 segundos.

En otra realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 62 °C a 79 °C, más preferentemente a 72 °C, durante al menos 180 segundos. Preferentemente, la pasteurización se lleva a cabo durante 180 a 300 segundos, más preferentemente durante de 180 a 210 segundos.

5 La temperatura de (ultra)pasteurización afecta al tiempo de vida útil del producto. Sorprendentemente, el producto de la presente invención puede ser sometido a distintas temperaturas de (ultra)pasteurización sin perder sus propiedades (por ej., textura, color) por lo que se puede preparar para tener distintos tiempos de vida útil. Como se muestra en el Ejemplo 5, el producto de la presente invención, sometido a UHT, tiene la misma esterilidad que la leche desnata UHT comercial (menos de 1 unidad formadora de colonia por ml), logrando así una vida útil de 3-6 meses a temperatura ambiente.

10 En un **tercer aspecto**, la presente invención se refiere a otro procedimiento de preparación de la clara de huevo o bebida del primer aspecto de la presente invención (**procedimiento 2** de la invención). En concreto, se refiere a un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- 15 a) proporcionar clara de huevo;
 b) diluir con agua hasta tener un contenido de proteína de clara de huevo del 3% al 7% p/v;
 c) acidificar el pH con un ácido, hasta un pH de entre 4 y 7,5;
 d) añadir minerales, sales y/o lactatos; y
 e1) homogeneizar y después a pasteurizar, o
 e2) pasteurizar y después homogeneizar.

20 El porcentaje de proteína está dado en peso en base al volumen total (g/100mL del total (agua + clara de huevo)).

En cuanto al Procedimiento 1, la combinación de las condiciones particulares del Procedimiento 2, en particular la dilución, es fundamental para obtener un producto líquido. En una realización particular del tercer aspecto de la invención, la dilución de la etapa b) se lleva a cabo por medio de adición de agua de manera que el contenido de proteína sea del 3% al 5,5%, preferentemente del 4,5% al 5,5% p/v. Preferentemente, el agua es agua osmotizada.

25 En una realización particular de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, el pH de la etapa c) es de más de 5 a 7,5. De manera ventajosa, en una realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, el pH de la etapa c) es de 6 a 7,5, más preferentemente de 6,5 a 7,5 y más preferentemente aún de 6,5 a 7. Con estos pH y el resto de condiciones del Procedimiento 2 se obtiene un producto similar a la leche y/o yogur líquido, como se muestra en los Ejemplos.

30 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la homogeneización se lleva a cabo como se define en cualquiera de las realizaciones del procedimiento 1 del segundo aspecto de la invención.

En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la pasteurización se lleva a cabo como se define en cualquiera de las realizaciones del procedimiento 1 del segundo aspecto de la invención.

35 En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, se lleva a cabo la etapa e1). La homogeneización se lleva a cabo a una temperatura de 50 °C a 70 °C, más particularmente de 50 °C a 60 °C, y la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 62 °C a 72 °C. Más particularmente, la pasteurización se lleva a cabo durante al menos 180 segundos, preferentemente de 180 a 300 segundos, más preferentemente de 180 a 210 segundos.

40 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, se lleva a cabo la etapa e2). La pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 62 °C a 72 °C, y después la homogeneización se lleva a cabo a una temperatura de 50 °C a 66 °C, más particularmente de 50 °C a 60 °C. Más particularmente, la pasteurización se lleva a cabo durante al menos 180 segundos, preferentemente de 180 a 300 segundos, más preferentemente de 180 a 210 segundos.

45 Tanto en el procedimiento 1 como en el procedimiento 2, la clara de huevo de la etapa a) puede ser cruda o pasteurizada, preferentemente es clara de huevo cruda. Asimismo, se puede utilizar directamente, o en forma de producto rehidratado (previamente ha sido deshidratado y después vuelto a rehidratar), preferentemente la clara se utiliza directamente sin haber sido deshidratada y vuelta a hidratar. En una realización particular, la clara se somete antes a una clarificación (por ej., centrifugación) para eliminar la chalaza.

50 En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto, el ácido utilizado para acidificar la clara de huevo seleccionado del grupo formado por ácido tartárico, ácido láctico, ácido clorhídrico, ácido acético y combinaciones de los mismos. Preferentemente, el ácido es ácido tartárico y/o ácido láctico, más preferentemente, el ácido es ácido tartárico, que como se muestra en los ejemplos da como resultado un producto idóneo. Puesto que el producto de la invención es para consumo humano, los ácidos utilizados

y el resto de los ingredientes son de grado alimentario, es decir, son aptos para su consumo.

- 5 En una realización particular, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones precedentes del segundo y el tercer aspecto de la invención, el procedimiento no comprende fermentación y/o centrifugación. En particular, el procedimiento no comprende ninguna centrifugación después de la etapa de acidificación. Es decir, si la clara de huevo se somete primero a clarificación para eliminar las chalazas, se puede utilizar una centrifugación para llevar a cabo dicha clarificación pero no se llevan a cabo más centrifugaciones, en particular no se lleva a cabo ninguna centrifugación después de la acidificación.
- 10 En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto, se añaden minerales y/o sales de los mismos y/o lactatos de los mismos. En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto, se añaden de 2 g a 10 g, preferentemente 3 a 7 g, de minerales, sales y/o lactatos por litro de la clara de huevo de partida. De manera ventajosa, en una realización particular dichos minerales, sales y/o lactatos se añaden en solución, es decir, se añade una solución que comprende dichos minerales, sales y/o lactatos.
- 15 En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto, el mineral es un mineral natural. En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones del segundo y el tercer aspecto, el mineral se selecciona del grupo formado por calcio, magnesio, hierro, sodio, potasio, cinc y combinaciones de los mismos, preferentemente calcio, magnesio, hierro, sodio, potasio, y combinaciones de los mismos, más preferentemente calcio. En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las anteriores, los minerales son un concentrado de minerales.
- 20 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto, la sal se selecciona de carbonato, citrato, piruvato, sulfato, fosfato y combinaciones de las mismas, y preferentemente se selecciona de carbonato, citrato, piruvato, sulfato, fosfato y combinaciones de las mismas. Preferentemente, las sales de este párrafo son sales de los minerales mencionados en el párrafo anterior. Más preferentemente, la sal se selecciona de carbonato de calcio, citrato malato de calcio, piruvato de calcio y combinaciones de los mismos.
- 25 En otra realización preferente de acuerdo con cualquiera de las realizaciones previas del segundo y el tercer aspecto, la sal no comprende NaCl, más preferentemente está libre de cloruro *quantum satis*, e incluso más preferentemente está libre de cloruro.
- 30 En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto, los lactatos se seleccionan de lactato de calcio, lactato de magnesio, lactato ferroso, lactato de sodio, lactato de potasio, lactato de cinc, y combinaciones de los mismos, preferentemente lactato de calcio, lactato de magnesio, lactato ferroso, lactato de sodio, lactato de potasio y combinaciones de los mismos, más preferentemente lactato de calcio. En otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las anteriores, los lactatos son un concentrado de lactatos.
- 35 En una realización preferente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto de la invención, se añade una combinación de minerales, sales minerales y lactatos minerales. Más preferentemente, se añaden en solución. Dicha la solución comprende minerales, sales minerales y lactatos minerales, más preferentemente comprende también agua bidestilada. Dichas soluciones están disponibles y son ampliamente conocidas por aquéllos con experiencia en la técnica. Particularmente, dicha solución es LactoForce™ (ND Pharma, Reino Unido), más particularmente, se añaden de 3 a 7 ml de LactoForce™ por litro de clara de huevo de partida.
- 40 En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores del segundo y el tercer aspecto de la invención, el procedimiento comprende una etapa adicional final de dosificación y envasado.
- 45 De manera ventajosa, y como se ha explicado anteriormente, la combinación de las etapas, orden y condiciones definidas en los procedimientos 1 y 2 de la invención da como resultado una clara de huevo, blanca, líquida y de sabor neutro con una estabilidad mejorada y con unas características organolépticas (por ej., estado, textura en boca y/o color) mejoradas. Además, mantiene los beneficios nutricionales del huevo crudo y en el caso del procedimiento 1 aumenta la biodisponibilidad de los péptidos. De hecho, la hidrólisis y la biodisponibilidad se mejoran particularmente por medio de la etapa de calentamiento inicial del Procedimiento 1. El producto resultante de dichos procedimientos se puede ver también como una bebida o producto líquido, en particular no-lácteo, que comprende o consiste en clara de huevo de color blanco y de sabor neutro con una estabilidad mejorada y con unas características organolépticas (por ej., estado, textura y/o color) mejoradas. En una realización particular, esta bebida es líquida como se ha especificado anteriormente en el primer aspecto de la invención. Sorprendentemente, con las condiciones del procedimiento de la invención se pueden conseguir productos son similares a la leche animal, a la leche vegetal o al yogur líquido. Estos productos suponen un sustitutivo ideal de la leche y el yogur líquido para aquellas personas intolerantes a la leche o sus componentes, además aportan un contenido de proteína regulable, y no tiene grasa ni colesterol, como se explica en el primer aspecto de la invención.
- 55

- 5 En un **cuarto aspecto**, la presente invención se refiere a la clara de huevo, bebida o producto líquido obtenible por los procedimientos definidos en el segundo y el tercer aspecto de la invención. Dicha clara o bebida es blanca, líquida y de sabor neutro. Dicho producto líquido es blanco y de sabor neutro. Además, es pasteurizada o ultrapasteurizada. Las ventajas y características particulares y preferentes de dicha clara, bebida y producto se han descrito en el primer aspecto de la presente invención y son aplicables al cuarto aspecto de la invención.
- La clara de huevo de la presente invención se puede mezclar con otros ingredientes para formar una composición alimentaria, un alimento o un producto alimentario. De este modo, en un **quinto aspecto**, la presente invención se refiere a una composición alimentaria que comprende la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer o el cuarto aspecto de la invención. Más particularmente, dicha composición es una bebida.
- 10 También se refiere a un alimento o producto alimentario que comprende la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer o el cuarto aspecto de la invención.
- 15 La expresión "alimento" o "producto alimentario" se usa en el presente documento en un sentido amplio y abarca alimentos para seres humanos así como alimentos para animales (es decir, un pienso). Preferentemente, el alimento es para consumo humano. El alimento puede estar en forma líquida o sólida, dependiendo del uso y/o el modo de aplicación y/o el modo de administración.
- 20 En una realización particular, dicha composición o producto alimentario comprende la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer o el cuarto aspecto de la invención como componente mayoritario, más particularmente comprende al menos un 80%, 85%, 90% o 95% de clara de huevo, bebida o producto líquido. Más, particularmente, dicha composición o producto es una composición o producto que típicamente contendría leche animal, pero en ella se sustituye la leche animal por la clara, bebida o producto líquido del primer o el cuarto aspecto de la presente invención.
- 25 La composición o producto alimentario de la invención puede comprender otros ingredientes. En una realización particular de acuerdo con una cualquiera de las anteriores, comprende un complemento relacionado con la salud, es decir, un aditivo alimentario que pretende proporcionar un beneficio para la salud al consumidor. Los ejemplos no limitantes de complementos relacionados con la salud incluyen carbonato de calcio (CaCO₃), vitaminas tales como vitamina A, vitamina B2, vitamina B12, vitamina D y vitamina E, cinc, fibras, potasio, fósforo, ácidos grasos (por ejemplo, omega 3, omega 6), oligosacáridos y/o cualquier otro complemento relacionado con la salud adecuado.
- Otro ingrediente opcional que puede incluirse es una fuente de calcio. Son ejemplos no limitantes de fuentes de calcio adecuadas el citrato tricálcico y el fosfato tricálcico.
- 30 Sorprendentemente, y gracias a su sabor neutro, la clara, bebida o producto líquido de la invención se puede mezclar con cualquier ingrediente sin aportar sabor a huevo. De este modo, en otra realización particular de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la composición y el producto alimentario comprenden adicionalmente otro ingrediente, por ejemplo, café u otra infusión (por ej., té). De este modo, por ejemplo, si se mezcla con café, da como resultado un producto similar al café con leche (véanse los Ejemplos 3 y 5). De manera ventajosa, como se mencionó anteriormente, la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer y el cuarto aspecto de la invención tiene una capacidad de espuma mejorada, por lo que es un capuchino.
- 35 En otra realización particular, la composición o producto alimentario comprende la clara de huevo, bebida o producto líquido de la invención de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones del primer y el cuarto aspecto de la invención y un saborizante, particularmente un saborizante natural. Por "saborizante" se entiende cualquier ingrediente capaz de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado. Suelen ser productos en estado líquido, en polvo o pasta, y que pueden definirse también como concentrados de sustancias. El agente saborizante de la presente invención es preferentemente de base no láctea, para así elaborar una composición alimentaria libre de derivados lácteos, por ejemplo, libre de caseína y/o lactosa. Se pueden adicionar uno o varios agentes saborizantes. Ejemplos de agentes saborizantes la sacarosa y otros agentes edulcorantes no nutritivos o que eleven la glucemia lentamente, como estevia, fructosa o aspartamo permite la obtención de alimentos funcionales aptos para personas diabéticas. Puede emplearse cualquier otro tipo de agente edulcorante como xilitol, sorbitol, maltitol, fructosa y galacto-oligosacáridos. Se pueden utilizar sustitutos de azúcar de bajo contenido calórico y preferentemente de origen natural. Son también ejemplos de agentes saborizantes los purés, pulpas de frutas o verduras, colorantes o aromatizantes en polvo, liofilizados o en forma de infusión. Con los purés, pulpas de frutas o verduras, se obtendría un producto similar a los *smoothies*.
- 40 En otra realización particular, la composición o producto alimentario comprende la clara de huevo, bebida o producto líquido de la invención de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones del primer y el cuarto aspecto de la invención y un saborizante, particularmente un saborizante natural. Por "saborizante" se entiende cualquier ingrediente capaz de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado. Suelen ser productos en estado líquido, en polvo o pasta, y que pueden definirse también como concentrados de sustancias. El agente saborizante de la presente invención es preferentemente de base no láctea, para así elaborar una composición alimentaria libre de derivados lácteos, por ejemplo, libre de caseína y/o lactosa. Se pueden adicionar uno o varios agentes saborizantes. Ejemplos de agentes saborizantes la sacarosa y otros agentes edulcorantes no nutritivos o que eleven la glucemia lentamente, como estevia, fructosa o aspartamo permite la obtención de alimentos funcionales aptos para personas diabéticas. Puede emplearse cualquier otro tipo de agente edulcorante como xilitol, sorbitol, maltitol, fructosa y galacto-oligosacáridos. Se pueden utilizar sustitutos de azúcar de bajo contenido calórico y preferentemente de origen natural. Son también ejemplos de agentes saborizantes los purés, pulpas de frutas o verduras, colorantes o aromatizantes en polvo, liofilizados o en forma de infusión. Con los purés, pulpas de frutas o verduras, se obtendría un producto similar a los *smoothies*.
- 45 En otra realización particular, la composición o producto alimentario comprende la clara de huevo, bebida o producto líquido de la invención de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones del primer y el cuarto aspecto de la invención y un saborizante, particularmente un saborizante natural. Por "saborizante" se entiende cualquier ingrediente capaz de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado. Suelen ser productos en estado líquido, en polvo o pasta, y que pueden definirse también como concentrados de sustancias. El agente saborizante de la presente invención es preferentemente de base no láctea, para así elaborar una composición alimentaria libre de derivados lácteos, por ejemplo, libre de caseína y/o lactosa. Se pueden adicionar uno o varios agentes saborizantes. Ejemplos de agentes saborizantes la sacarosa y otros agentes edulcorantes no nutritivos o que eleven la glucemia lentamente, como estevia, fructosa o aspartamo permite la obtención de alimentos funcionales aptos para personas diabéticas. Puede emplearse cualquier otro tipo de agente edulcorante como xilitol, sorbitol, maltitol, fructosa y galacto-oligosacáridos. Se pueden utilizar sustitutos de azúcar de bajo contenido calórico y preferentemente de origen natural. Son también ejemplos de agentes saborizantes los purés, pulpas de frutas o verduras, colorantes o aromatizantes en polvo, liofilizados o en forma de infusión. Con los purés, pulpas de frutas o verduras, se obtendría un producto similar a los *smoothies*.
- 50 En una realización particular, los otros ingredientes adicionales se añaden después de la etapa de homogeneización/pasteurización del procedimiento 1 o del procedimiento 2 (etapa f1) o f2) del procedimiento 1, la etapa e1) o e2) del procedimiento 2). Más particularmente, después de dicha adición, se lleva a cabo una etapa adicional de homogeneización/pasteurización. Estas realizaciones son aplicables al segundo y al tercer aspecto de la invención.
- 55 En una realización particular, los otros ingredientes adicionales se añaden después de la etapa de homogeneización/pasteurización del procedimiento 1 o del procedimiento 2 (etapa f1) o f2) del procedimiento 1, la etapa e1) o e2) del procedimiento 2). Más particularmente, después de dicha adición, se lleva a cabo una etapa adicional de homogeneización/pasteurización. Estas realizaciones son aplicables al segundo y al tercer aspecto de la invención.

De manera ventajosa, las composiciones o productos alimentarios de la invención son ricos en proteínas, bajas en grasa y colesterol, y tienen propiedades antioxidantes, dado que comprenden la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer o el cuarto aspecto de la invención, en especial cuando dicha clara de huevo, bebida o producto líquido es el componente principal de la composición o producto alimenticio. Las propiedades antioxidantes de las composiciones alimentarias de la invención pueden contribuir a reducir el deterioro de los alimentos (oxidación de los lípidos) que tiene como consecuencias alteraciones en el aroma y sabor (enranciamiento), en el color, en la pérdida de determinados nutrientes y en la formación de sustancias potencialmente nocivas, lo que puede afectar no solo a la calidad del alimento sino también a la seguridad de su consumo.

Como se ha indicado anteriormente, la clara de huevo, la bebida de clara, y las composiciones o productos que los comprenden se pueden consumir directamente. Asimismo, también pueden utilizarse como ingredientes de otras elaboraciones culinarias. De este modo, un **sexto aspecto** de la presente invención se refiere al uso de la clara de huevo, bebida o producto líquido del primer o el cuarto aspecto de la invención, o de la composición o producto alimentario del quinto aspecto como ingrediente alimentario.

La expresión "ingrediente alimentario", como se usa en el presente documento, se refiere a una formulación que se añade o puede añadirse en la preparación de otros productos alimenticios. El ingrediente alimentario puede estar en forma de una solución o como un líquido o sólido, dependiendo del uso y/o el modo de aplicación y/o el modo de administración.

A continuación, se detallan unos ejemplos concretos de realización de la invención que sirven para ilustrar la invención sin limitar el alcance de la misma.

20 Ejemplos

Ejemplo 1. Clara de huevo ultrapasteurizada

Se empleó clara de huevo cruda, que se calienta a 45 °C. El pH se acidificó a 7 con ácido tartárico de grado alimentario. A continuación, se añadió aminopeptidasa (caseína proteasa) de grado alimentario derivada de *Aspergillus oryzae* (Hydrozyme™, ND Pharma), 2 gramos por litro de clara de huevo de partida, y se incubó a 45 °C durante 100 minutos. Después de la hidrólisis se añadieron 4 ml de una solución de minerales, sales y lactatos (LactoForce™, ND Pharma) por litro de clara de huevo de partida y se mezcló. Posteriormente, se diluyó al 50% con agua osmótica. Por último, se sometió a pasteurización ascendente (homogeneización y después pasteurización). En concreto, la homogeneización se llevó a cabo a 60 °C y después el producto se sometió a una temperatura de 136 °C durante 4 segundos, consiguiendo así un producto ultrapasteurizado.

La bebida así obtenida consistía en clara de huevo blanca y de sabor neutro. Sorprendentemente, es líquida como la leche (véase la Figura 1) y para nada sabe a clara de huevo. Además, es rica en proteína, sin grasa ni colesterol, y es un producto estable a temperatura ambiente y tiene una vida útil de más de 3 meses.

Ejemplo 2. Clara de huevo pasteurizada

Se empleó clara de huevo cruda, que se diluyó al 40% (se añadió un 60% de agua osmotizada). Posteriormente se acidificó el pH a 7 con ácido tartárico de grado alimentario. A continuación, se añadieron 3 ml por litro de clara de huevo de partida de una solución de minerales, sales y lactatos (LactoForce™, ND Pharma) y se mezcló. Posteriormente, el producto se sometió a pasteurización ascendente (homogeneización y después pasteurización). En concreto, la homogeneización se llevó a cabo a 60 °C y la pasteurización a 70 °C durante 3 minutos. La bebida así obtenida consistía en clara de huevo blanca y de sabor neutro. Sorprendentemente, es líquida como la leche (véase la Figura 3) y para nada sabe a clara de huevo. Además, es rica en proteína, sin grasa ni colesterol, y es un producto estable en refrigeración durante un mes.

Ejemplo 3. Bebida similar al café con leche

Se preparó la clara de huevo del Ejemplo 1 y se mezcló con café. Se mezcló leche de vaca semidesnatada y café en la misma proporción. Se comparó la textura, sabor y olor de ambas preparaciones. Como se muestra en la Figura 2, el producto final es similar al café con leche obtenido con leche animal. Además, el sabor y olor no se vio afectado por utilizar la bebida de clara de huevo en lugar de la leche.

El mismo resultado se obtuvo al realizar este ensayo con la clara de huevo del Ejemplo 2.

Ejemplo 4. Clara de huevo similar a yogur líquido

Se empleó clara de huevo cruda, que se calentó a 45 °C. El pH se acidificó a 4,5 con ácido tartárico de grado alimentario. A continuación, se añadió aminopeptidasa de grado alimentario derivada de *Aspergillus oryzae* (Hydrozyme™, ND Pharma), 2 gramos por litro de clara de huevo de partida, y se incubó a 45 °C durante 150 minutos. Después de la hidrólisis se añadieron 4 ml de una solución de minerales, sales minerales y lactatos (LactoForce™, ND Pharma) por litro de clara de huevo de partida y se mezcló. Posteriormente, se diluyó con agua osmotizada hasta

conseguir un 5% de proteína en el volumen total (p/v). Por último, se sometió a pasteurización ascendente (homogeneización y después pasteurización). En concreto, la homogeneización se llevó a cabo a 60 °C y después el producto se sometió a una temperatura de 85 °C durante 210 segundos, consiguiendo así un producto pasteurizado.

5 Se obtuvo una clara de huevo líquida similar al yogur líquido, blanca y de sabor neutro. De manera ventajosa se consigue una textura de yogur líquido sin necesidad de fermentos. Además, es un producto rico en proteína, sin grasa ni colesterol, y estable a temperatura ambiente controlada durante más de 30 días.

Ejemplo 5. Clara de huevo ultrapasteurizada

5.1. Preparación

10 Se empleó clara de huevo cruda, que se calentó a 47 °C. El pH se acidificó a 6,8 con ácido tartárico de grado alimentario. A continuación, se añadió aminopeptidasa (caseína proteasa) de grado alimentario derivada de *Aspergillus oryzae* (Hydrozyme™, ND Pharma), 2 gramos por litro de clara de huevo de partida, y se incubó a 47 °C durante 150 minutos. Después de la hidrólisis se añadieron 3 ml de una solución de minerales, sales y lactatos, LactoForce™, ND Pharma, por litro de clara de huevo de partida y se mezcló. Posteriormente, se diluyó al 70% con agua osmótica (30% clara hidrolizada, 70% agua osmotizada). Por último, se sometió a UHT directo y
15 homogeneización descendente. En concreto, el tratamiento UHT se llevó a cabo a 145 °C, durante 6 segundos y después el producto se homogenizó a 70 °C. La presión de homogenización fue de 25/5 MPa y la temperatura de salida de 20 °C. El producto obtenido se envasó en cabina, en botellas de 500 ml y se almacenó a temperatura ambiente.

20 La bebida así obtenida consistía en clara de huevo líquida, blanca y de sabor neutro. Se caracterizaron distintos parámetros de dicho producto y se compararon con los de leche desnatada UHT comercial (Calidad Pascual).

5.2. Análisis fisicoquímico

Se determinó el contenido de sólidos totales, proteína y materia grasa del producto de la invención y de leche desnatada UHT. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Parámetro	Clara hidrolizada UHT	Leche desnatada UHT	Procedimiento
Sólidos totales	3,33 %	9,16 %	Desecación en estufa de acuerdo con la norma ISO 6731
Proteína	3,02 %	3,27 %	Kjeldahl, de acuerdo con la norma ISO 8968-1
Materia grasa	0,00 %	0,26 %	Rose-Gotlieb, de acuerdo con la norma ISO 1211

25 La clara hidrolizada UHT de la invención no contiene materia grasa. Sin embargo, la leche contiene 0,26 % de materia grasa y, en particular, grasas saturadas (0,18% aproximadamente).

30 Si bien no consta en esta tabla, tampoco contiene azúcares ni, por lo tanto, lactosa. Los sólidos totales de la leche desnatada y la clara no influyen significativamente en la textura. En el caso de la leche desnatada, la mayor parte de los sólidos totales de la leche desnatada se corresponden con lactosa (5,0% de acuerdo con declaración nutricional del fabricante), que proporciona cierto dulzor a la leche, pero casi no aporta textura. Normalmente cuantos más sólidos disueltos, mayor es la viscosidad del producto. En el caso de la clara hidrolizada, a pesar de tener menos sólidos (no tiene grasa ni lactosa) la viscosidad es similar a la de la leche desnatada (véase más adelante).

35 La leche desnatada presenta un contenido ligeramente superior de proteína, si bien el contenido de proteína de la clara UHT puede ajustarse al alza para igualar este componente, haciendo una menor dilución con el agua osmótica.

5.3. Densidad

Se analizó la densidad con un picnómetro TQC VF 2098-367 (ISO 2811) de 50 ml, a 20 °C. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Densidad

Parámetro	Clara hidrolizada UHT	Leche desnatada UHT
-----------	-----------------------	---------------------

Densidad	1.008,04 kg/m ³	1.032,02 kg/m ³
-----------------	----------------------------	----------------------------

5 La clara UHT presenta una densidad menor que la leche desnatada. En parte, esto se debe al contenido en azúcares (lactosa) de la leche desnatada, que elevan su densidad. Sin embargo, esta diferencia no es perceptible por el consumidor y se puede considerar una densidad similar a la leche de vaca o vegetal dado que las densidades habituales de las bebidas de base láctea o vegetal varían entre 1000 y 1.100 kg/m³.

5.4. Tamaño de partícula

Los datos de los tamaños de partícula se determinaron con Mastersizer 2000 (Malvern Instruments), de acuerdo con la ISO 13320:2020, y figuran en la Tabla 3:

Tabla 3. Valores de distribución de tamaños de partícula

Muestra	D (4,3)	d(0,1)	d(0,5)	d(0,9)
Clara hidrolizada UHT	1,728	0,086	0,322	4,502
Leche desnatada UHT	0,470	0,660	0,134	0,568

10 Si bien la clara UHT presenta un tamaño de partícula ligeramente superior, este se encuentra en valores bajos, similares a otras bebidas UHT como las bebidas de avena, arroz, etc. Además, el tamaño de partícula no es percibido por el consumidor, con lo cual la textura en boca será similar a la de la leche animal o leches vegetales.

5.5. Análisis microbiológico

15 Se llevó a cabo un análisis microbiológico por medio del recuento total de aerobios mesófilos, de acuerdo con procedimiento ISO 4833-1. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Recuento de aerobios mesófilos

Parámetro	Clara hidrolizada UHT	Leche desnatada UHT
Aerobios mesófilos	< 1 ufc/ml	< 1 ufc/ml

20 Los tratamientos térmicos de ambos productos permiten alcanzar la misma esterilidad comercial, por lo que no se espera crecimiento de microorganismos en la clara ni en la leche, permitiendo una vida útil de 3-6 meses a temperatura ambiente.

Ejemplo 6.- Estudio comparativo de aplicación

En este apartado se muestran tres casos prácticos de diferentes momentos de consumo de la leche desnatada UHT y la clara UHT, en los que se puede apreciar un comportamiento similar de ambos productos:

- 25
- A. Adición de leche a café expreso (Figura 4).
 - B. Adición de café soluble liofilizado a clara UHT y a leche UHT (Figura 5).
 - C. Llenado de vaso y trasvase de clara UHT y leche UHT (Figura 6).

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, la clara UHT de la presente invención se comporta como la leche desnatada cuando se mezcla con café expreso o soluble. Los productos alimentarios resultantes son igualmente similares.

30 Además, como se muestra en la Figura 6, la clara UHT cuando se vierte y trasvasa se comporta como la leche desnatada. Ninguna de ellas deja restos adheridos a la pared del vaso.

Ejemplo 7.- Comparación y caracterización adicional

Se utilizó clara de huevo pasteurizada para preparar los productos que se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.- Condiciones de preparación

Prod.	Calor.	Hidrólisis	Sal	Diluir.	Homog.	Pasteuriz.
A	48 °C	45 °C/100 min	4 ml/l	50%	60 °C	136 °C/4 s

B	48 °C	45 °C/100 min	4 ml/l	No	60 °C	136 °C/4 s
C	47 °C	47 °C/150 min	6 ml/l	66%	69 °C	72 °C/7 min

5 El calentamiento, previo a la acidificación, se llevó a cabo a 47 o 48 °C como se muestra en la Tabla 5. El pH se acidificó a 7,0 con ácido tartárico de grado alimenticio. A continuación, se añadió aminopeptidasa de calidad alimentaria derivada de *Aspergillus oryzae* (Flavorpro 750 MDP, Biocatalyst), 2 gramos por litro de clara de huevo de partida, y se incubó a 45 o 47 °C durante 100 o 150 minutos como se muestra en la Tabla 5. Después de la hidrólisis, se añadieron 4 o 6 ml de una solución de minerales, sales y lactatos, LactoForce™, ND Pharma por litro de clara de huevo de partida y se mezclaron. Posteriormente, la mezcla se diluyó al 50% o 66% con agua osmótica o no se diluyó, como se muestra en la Tabla 5. Finalmente, se llevó a cabo la homogeneización y pasteurización. La presión de homogeneización fue de 20 MPa para todos los productos excepto C, para los que fue de 15 MPa. La homogeneización se llevó a cabo primero, y luego la pasteurización.

Los productos A y B se envasaron en cabina, en botellas de 500 ml.

15 El producto C se mezcló con fosfato tricálcico y vitamina D después de la homogeneización/pasteurización, y luego se sometió a tratamiento UHT (140 °C, 4 s) y luego, homogeneización (65 °C, 20/5 MPa). Posteriormente, el producto se envasó en cabina, en botellas de 500 ml. Este producto es una versión complementada de la clara de huevo de la presente invención.

Todos los productos eran líquidos, blancos y de sabor neutro.

Además de los productos A a C, también se preparó un producto de acuerdo con el documento US 20150173394 A1 de la siguiente manera:

20 La clara de huevo pasteurizada se acidificó a 5,5 con HCl de calidad alimentaria concentrado (37%). Luego se agregaron 2 g de aminopeptidasa (Flavorpro® 750 MDP, Biocatalyst) por litro de clara de huevo y se incubó en un baño de agua con agitación a 50 °C durante 100 minutos. Posteriormente, se llevó a cabo la inactivación de la enzima por medio de incubación a 95 °C con agitación durante 10 minutos. El producto resultante en la presente memoria se denomina como producto '394.

25 Los productos A y C se prepararon sin incidentes. Sin embargo, el producto B, en el que no se llevó a cabo la etapa de dilución del Procedimiento 1, comenzó a coagular a 77 a 78 °C y se coaguló completamente a 79 °C (véase la Figura 7, panel A). Asimismo, cuando la dilución no se llevó a cabo en el Procedimiento 2, el producto también coaguló (datos no mostrados). Además, el producto '394 también comenzó a coagular a 77 a 78 °C y se coaguló completamente a 79 °C (véase la Figura 7, panel B).

30 Esto demuestra que la dilución es una etapa esencial en los procedimientos de la presente invención y que el producto descrito en el documento US 20150173394 A1 es un producto completamente diferente al de la presente invención. El producto 394 no es líquido.

Debido a la coagulación, estos productos (B y '394) no se pudieron incluir en los siguientes ensayos de caracterización. El resto de los productos se caracterizaron además como se indica a continuación, así como los siguientes productos comerciales:

- 35
- Leche UHT desnatada (Pascual)
 - Leche entera UHT (Pascual)
 - Leche de soja (Vivesoy)
 - Yogur líquido (Actimel Natural 0%).

7.1. Sensibilidad térmica

40 Para determinar la sensibilidad térmica de los productos, los inventores optaron por analizar la resistencia del gel por medio de la realización de una prueba de penetración con la ayuda de un texturómetro.

El procedimiento para la determinación de la resistencia del gel fue el siguiente:

- 45
- Llenado de envases con 100 ml de producto.
 - Tratamiento térmico a 90 °C durante 30 minutos en baño termostático y posterior enfriamiento a 21 ± 1°C.
 - Análisis de penetración del "gel" formado en un analizador de textura TA-XTplus de Stable Micro Systems, por el uso de una sonda cilíndrica de 12,7 mm, una velocidad de penetración de 1 mm/s y una distancia de penetración de 30 mm, tomando la firmeza como la resistencia obtenida a esa distancia de penetración.

Todas las pruebas se llevaron a cabo a 22 °C por triplicado.

Esta prueba mide la resistencia requerida para penetrar la sonda cilíndrica en el producto. Durante esta penetración, la resistencia disminuye en un punto donde el gel se rompe. La firmeza del producto se toma como la resistencia obtenida después de una penetración de 30 mm en el producto (debe estar en N, pero simplificado a g).

Tabla 6.- Resultados de la resistencia del gel

Producto	Resistencia del gel (g)
A	6,64
C	9,9
Leche desnatada	4.4
Leche entera	5,6
Leche de soja	4.6
Yogur líquido	5.2

5 Como se muestra en la Tabla 6, con las condiciones de tratamiento térmico de coagulación utilizadas, todos los productos comerciales, con la excepción de la clara de huevo pasteurizada, tienen una resistencia de gel muy baja, manteniendo un estado líquido. Lo mismo ocurre con todos los productos de acuerdo con la invención. Por lo tanto, está claro que los productos de la invención son líquidos, que mantienen su estado líquido incluso cuando se someten a altas temperaturas durante mucho tiempo (como lo indica la muy baja resistencia del gel).

10 Además, está claro que los productos de la presente invención no se pueden considerar similares a otros productos derivados del huevo que tienen una textura de gel y una resistencia de gel mucho más alta. De hecho, en el presente ensayo, la clara de huevo líquida pasteurizada (Pascual) muestra una resistencia de gel de 501,8 g.

15 Por lo tanto, el producto de la invención tiene una sensibilidad térmica similar a la de la leche y el yogur líquido. Dicha sensibilidad térmica se caracteriza por una resistencia de gel muy baja, como la de la leche y el yogur líquido. Esta sensibilidad térmica similar se mantiene incluso cuando el producto se suplementa con calcio y vitamina D, dado que hoy en día se suplementan muchas leches comerciales.

7.2. Capacidad de formación de espuma

20 La determinación de la capacidad espumante de los productos, así como la estabilidad de la espuma obtenida, se basa en el análisis del rebasamiento y del volumen de producto drenado tras la aireación.

Se llevaron a cabo los siguientes ensayos:

- Montaje/aireación de 600 a 700ml de muestra a temperatura ambiente ($21 \pm 1^\circ\text{C}$) en una montadora Hobart durante 3 minutos a velocidad 3.
- 25 - Determinación de la densidad del producto antes y después de la aireación por medio de picnómetro de 50 ml y cálculo del rebasamiento de cada muestra. El rebasamiento indica la cantidad de aire incorporada a un producto después de un procedimiento de aireación. Por ejemplo, un rebasamiento de 100 significa que el producto duplica su volumen después de la aireación o que su densidad se reduce a la mitad.

El porcentaje de rebasamiento se determinó por medio del peso del producto contenido en el recipiente del picnómetro de 50 ml. La fórmula utilizada fue:

30
$$\% \text{ de rebasamiento} = ((\text{peso de líquido} - \text{peso de espuma})/\text{peso de espuma}) \times 100.$$

- Análisis de estabilidad:

- Los tubos de vidrio, graduados de 0 a 30 ml, se llenan con 45 ml de muestra y se dejan reposar durante 70 minutos.
- Pasado este tiempo, el drenaje de la fase acuosa se mide como volumen drenado,
- 35 - Se deja reposar el producto hasta que el líquido se drene por completo, y se calcula el % del volumen escurrido a los 70 minutos con respecto al volumen inicial utilizado.

Tabla 7.- Resultados de capacidad de espuma

Producto	Volumen drenado (ml)	% de rebasamiento
----------	----------------------	-------------------

A	10	74,2
C	2	88,1
Leche desnatada	5	75,0
Leche entera	45	0,2
Leche de soja	9	67,0
Yogur liquido	45	8.1

Como se muestra en la Tabla 7, el producto C tiene mayor capacidad de formación de espuma que cualquiera de los productos comerciales y el producto C. El producto A tiene una capacidad de formación de espuma similar a la de la leche desnatada.

- 5 En cuanto a la estabilidad de la espuma formada, el producto C es el que mejor mantiene la espuma, incluso mejor que la leche desnatada, mientras que el producto A la mantiene como la leche de soja.

Por lo tanto, los productos de la invención tienen una capacidad de formación de espuma similar o incluso mejorada que la leche y el yogur líquido. Esta es una ventaja muy importante para aquellas aplicaciones en las que se desea una espuma estable, por ejemplo, al preparar un capuchino.

10 **7.3. Comportamiento viscoelástico**

Para estudiar el comportamiento reológico de las muestras, se llevaron a cabo barridos de frecuencia entre 5 y 50 Hz con un reómetro AR-G2 de tensión controlada, TA Instruments, equipado con un sistema de control de temperatura Peltier.

- 15 Las muestras se depositaron entre dos placas paralelas (d = 60 mm) y se selecciona 1 mm de distancia entre las placas.

Todos los ensayos se llevaron a cabo con una amplitud de deformación que se encuentra dentro del régimen viscoelástico lineal de cada espécimen por medio de cada espécimen por medio de la realización de barridos de frecuencia. Todas las pruebas son pruebas que se llevaron a cabo a 22 °C.

Los resultados se muestran en las Figuras 8 y 9.

- 20 El barrido de frecuencia permite determinar las propiedades viscoelásticas de la muestra en función de la escala de tiempo. El término viscoelasticidad es importante porque implica que la mayoría de los materiales no son ni completamente sólidos ni completamente líquidos, es decir, muestran características tanto pegajosas como viscosas.

- 25 Por lo tanto, al estudiar el módulo elástico (G'), el módulo viscoso (G'') y el ángulo de fase (delta, δ), es posible establecer el carácter gel-sólido o el comportamiento líquido del material. El módulo G' se usa como una medida del componente elástico de la muestra y, de manera similar, G'' describe el componente viscoso. El ángulo de fase se puede calcular a partir de la ecuación:

$$\text{Tan } \delta = G'' / G'$$

Tabla 8.- Resultados de la reología: Comportamiento viscoelástico a 5 Hz

Producto	G' (Pa)	G'' (Pa)	G''/G'	δ (°)
A	0,94	0,43	0,46	24,6
C	0,67	0,75	1.12	48,2
Leche desnatada	0,23	0,20	0,87	41,0
Leche entera	7,91	3,48	0,44	23,7
Leche de soja	0,38	0,22	0,58	30,1
Yogur liquido	0,59	0,61	1.03	46,0

- 30 Por lo tanto, si la bebida es de tipo elástico (G' >> G'') el ángulo de fase (δ) será cercano a 0°. Por el contrario, si la

bebida es del tipo líquido viscoso ($G'' \gg G'$) el ángulo de fase (δ) será cercano a los 90° . Por lo tanto, cuanto mayor sea el ángulo de fase (δ), mayor será el carácter líquido de la bebida.

Normalmente los alimentos tienen un comportamiento intermedio, por lo que tienen valores de ángulo de fase entre 0° y 90° .

- 5 De acuerdo con los resultados obtenidos, el producto C es el producto UHT con mayor ángulo de fase (δ), lo que indica que es la bebida con mayor carácter líquido viscoso de las muestras comerciales UHT, si bien todos los productos de la invención tienen viscosidad valores líquidos.

7.4. Viscosidad compleja

Una vez confirmado el comportamiento líquido viscoso de los productos de la invención, se estudió su viscosidad.

- 10 Generalmente, para los alimentos líquidos, la viscosidad varía de acuerdo con las condiciones en las que se encuentre el producto en el momento de la medición, como la temperatura o su estado: en reposo o fluyendo. Tomando medidas a 5 Hz, es posible conocer el comportamiento de la bebida durante largos periodos de tiempo (en reposo).

Con base en los datos G' y G'' obtenidos en el ensayo de barrido de frecuencia de la sección 7.3, la viscosidad compleja (η^*) se calculó de la siguiente manera:

15
$$G^* = \sqrt{(G')^2 + (G'')^2}$$

$$\eta^* = G^* / \omega$$

en la que ω es la frecuencia angular ($\omega = \text{frecuencia} \times 2\pi$).

A una frecuencia de 5 Hz, las viscosidades complejas son las que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9.- Resultados de la reología: Viscosidad compleja a 5 Hz

Producto	η^* (Pa·s)
A	0,033
C	0,032
Leche desnatada	0,010
Leche entera	0,028
Leche de soja	0,014
Yogur líquido	0,027

- 20 Los resultados obtenidos en los estudios muestran que las bebidas lácteas comerciales UHT, el yogur líquido y el producto de la invención tienen una viscosidad a 5 Hz que los hace similares a los fluidos líquidos, con ligeras diferencias entre ellos, pero percibidos como similares por los consumidores en el momento de la ingestión (valores obtenidos a 90 Hz, datos no mostrados).

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de preparación de una clara de huevo líquida, de color blanco y sabor neutro, que comprende las siguientes etapas:
- 5 a) calentar la clara de huevo a una temperatura de 40 °C a 55 °C;
 b) acidificar el pH con un ácido hasta un pH de 4 a 7,5;
 c) añadir una aminopeptidasa e incubar a una temperatura de 45 °C a 55 °C durante al menos 1 hora
 d) añadir minerales, sales y/o lactatos y mezclar;
 e) diluir la mezcla obtenida en la etapa d) con agua hasta obtener un contenido total de proteína de clara de huevo de 3% a 7% p/v; y
- 10 f1) homogeneizar y a continuación pasteurizar, o
 f2) pasteurizar y a continuación homogeneizar.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la aminopeptidasa es una aminopeptidasa de *Aspergillus spp*, preferiblemente la aminopeptidasa es una aminopeptidasa de *Aspergillus oryzae*; y/o
- 15 en el que la aminopeptidasa es una caseína proteasa; y/o
 en el que la aminopeptidasa se añade en una cantidad de 1 a 4 g por litro de clara de huevo, preferiblemente de 1 a 3 g por litro; y/o
 en el que la incubación de la etapa c) se lleva a cabo durante un periodo de 1 h a 3,5 h.
- 3.- Procedimiento de reparación de una clara de huevo líquida, de color blanco y sabor neutro, que comprende las siguientes etapas:
- 20 a) proporciona clara de huevo;
 b) diluir la clara de huevo con agua hasta obtener un contenido de proteína total de 3% a 7% p/v;
 c) acidificar el pH con un ácido, hasta un pH de 4 a 7,5;
 d) añadir minerales, sales y/o lactatos; y
- 25 e1) homogeneizar y a continuación pasteurizar, o
 e2) pasteurizar y a continuación homogeneizar.
- 4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el ácido se selecciona del grupo que consiste en ácido tartárico, ácido láctico, ácido clorhídrico, ácido acético y combinaciones de los mismos, preferiblemente el ácido es ácido tartárico.
- 30 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que se añaden de 3 a 7 g de minerales, sales y/o lactatos por litro de clara de huevo de partida; y/o en el que la sal no comprende NaCl.
- 6.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 62 °C a 145 °C, opcionalmente a una temperatura de 100 °C a 145 °C o de 110 °C a 145 °C.
- 35 7.- Clara de huevo que puede obtenerse mediante el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que tiene una resistencia de gel igual o inferior a 35 g, cuando se somete a un tratamiento térmico a 90 °C durante 30 minutos, y un módulo viscoso/módulo elástico (G'/G'') de 0,35 a 1,20, cuando se mide mediante un ensayo de barrido de frecuencia a 22 °C y 5 Hz.
- 8.- Clara de huevo según la reivindicación 7, que está pasteurizada.
- 9.- Clara de huevo según la reivindicación 7, que está ultrapasteurizada.
- 10.- Clara de huevo según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, lista para ser consumida.
- 40 11.- Composición que comprende la clara de huevo según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, preferiblemente la clara de huevo es el ingrediente principal de dicha composición.
- 12.- Composición según la reivindicación 11, en la que la composición es una bebida.
- 13.- Producto alimenticio que comprende la clara de huevo según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, preferiblemente la clara de huevo es el ingrediente principal de dicho producto alimenticio.
- 45 14.- Uso de la clara de huevo según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, como ingrediente alimentario.
- 15.- Uso de la composición según la reivindicación 11 ó 12, o del producto alimenticio según la reivindicación 13, como ingrediente alimentario.

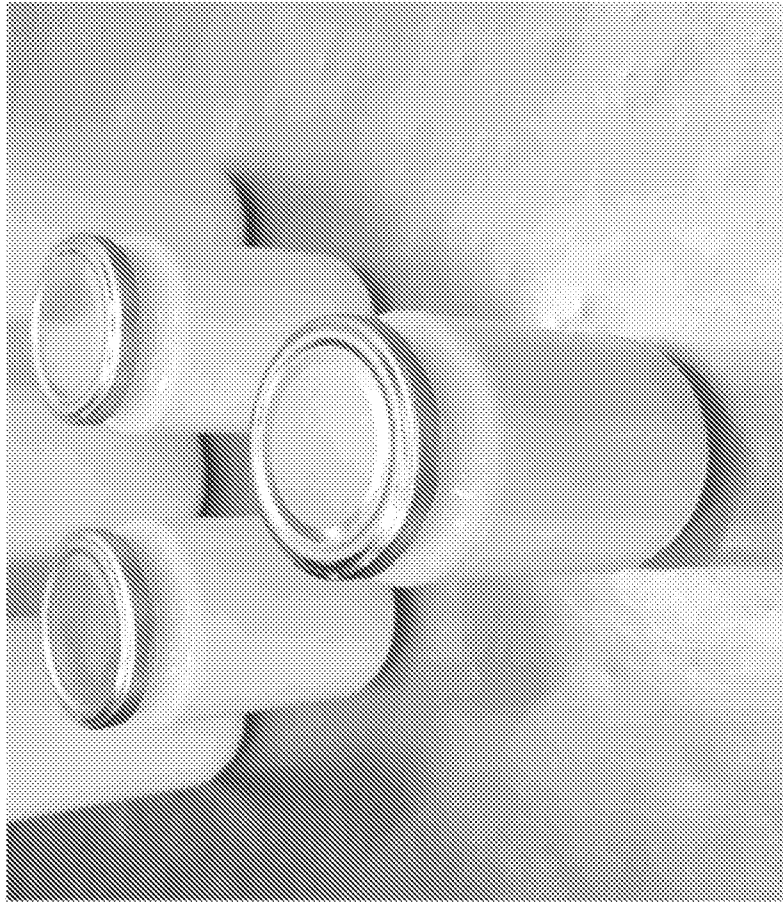


FIG. 1B

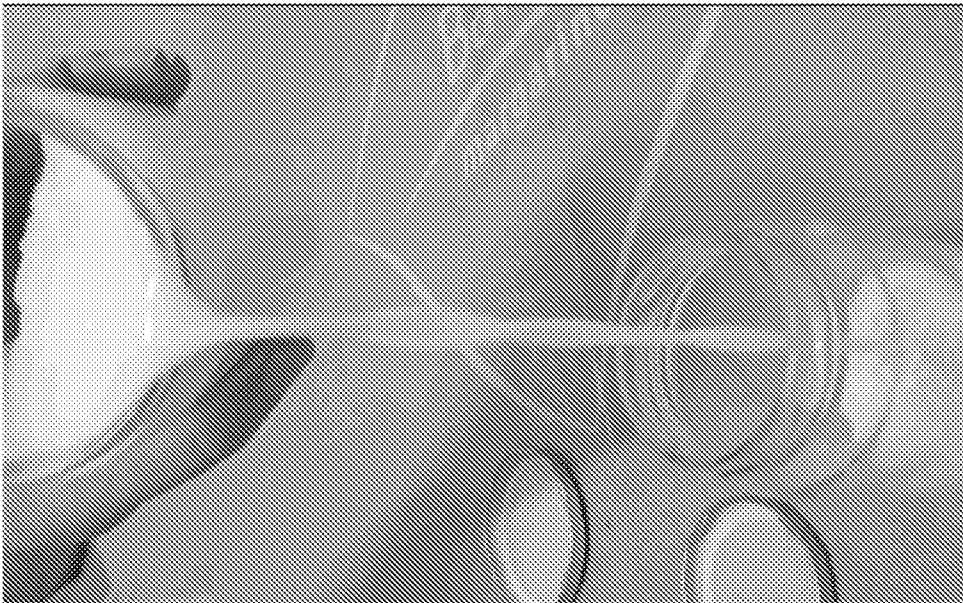


FIG. 1A

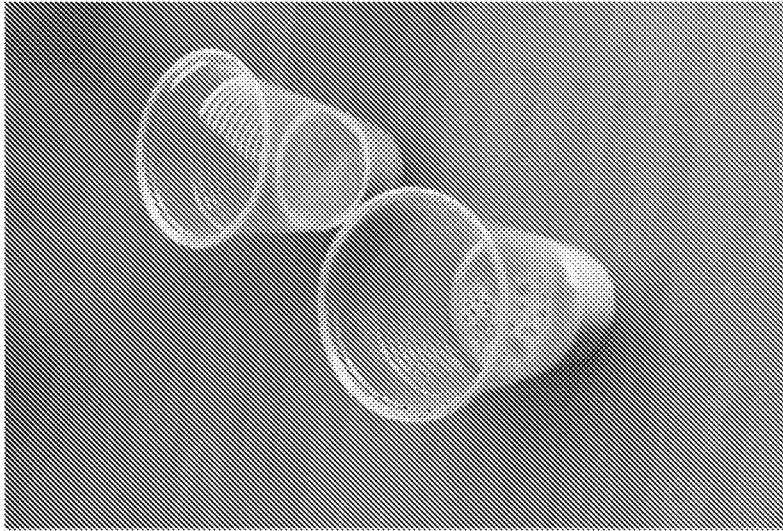


FIG. 2C

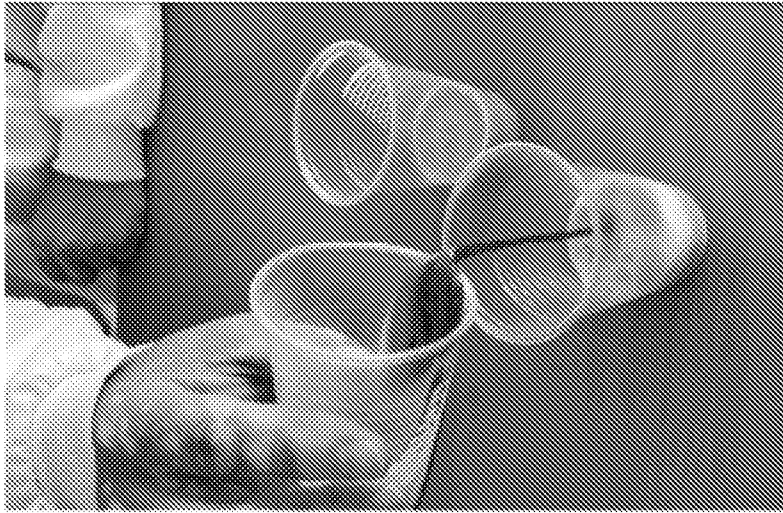


FIG. 2B

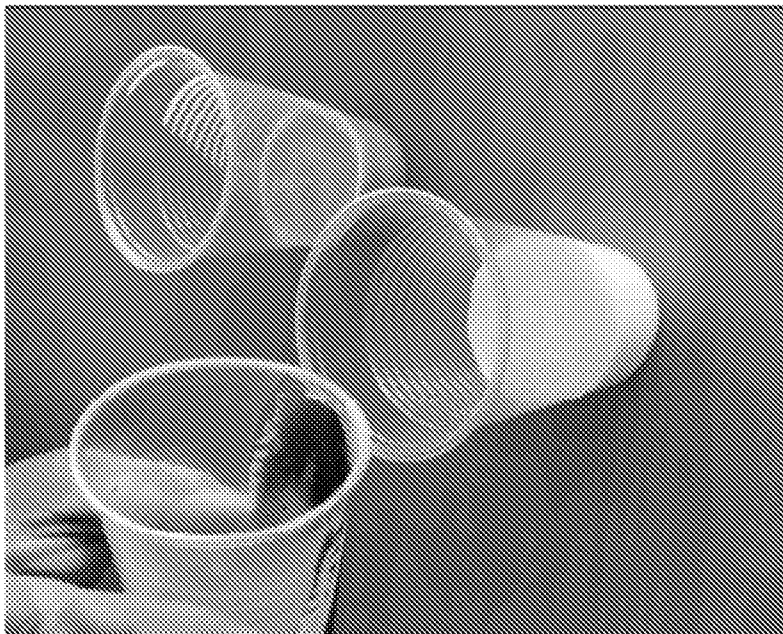


FIG. 2A



FIG. 3

FIG. 4A



FIG. 4B

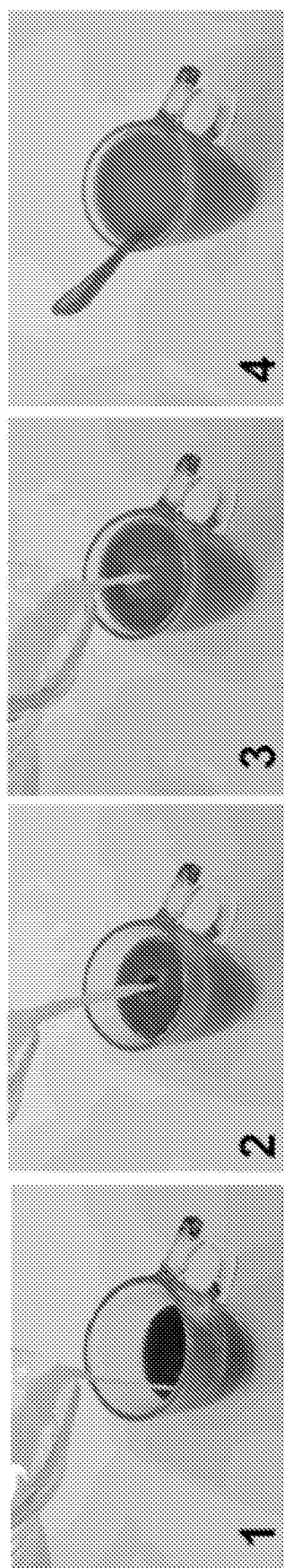


FIG. 5A

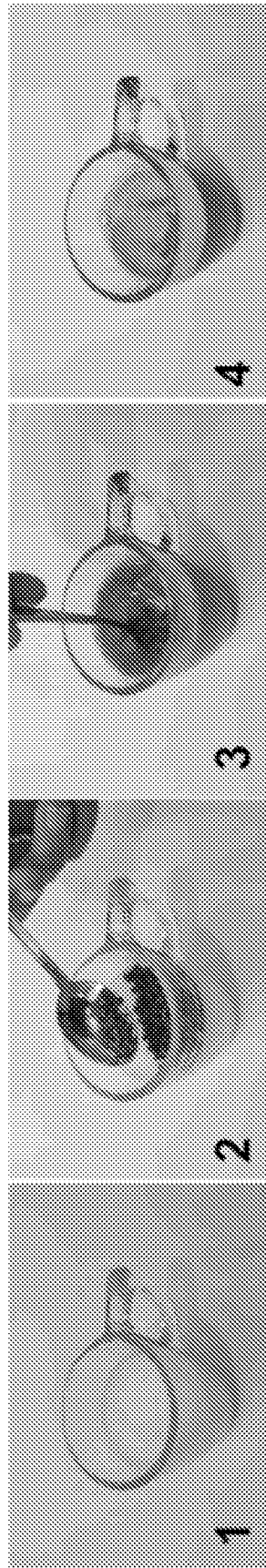


FIG. 5B

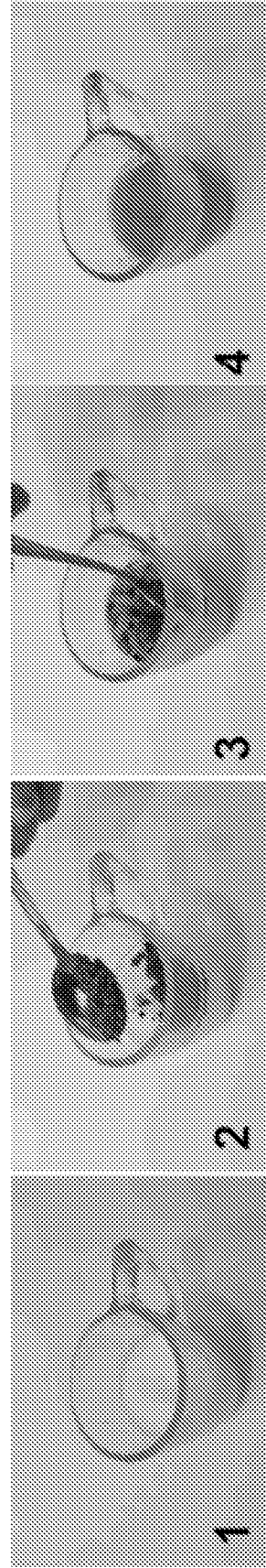


FIG. 6A

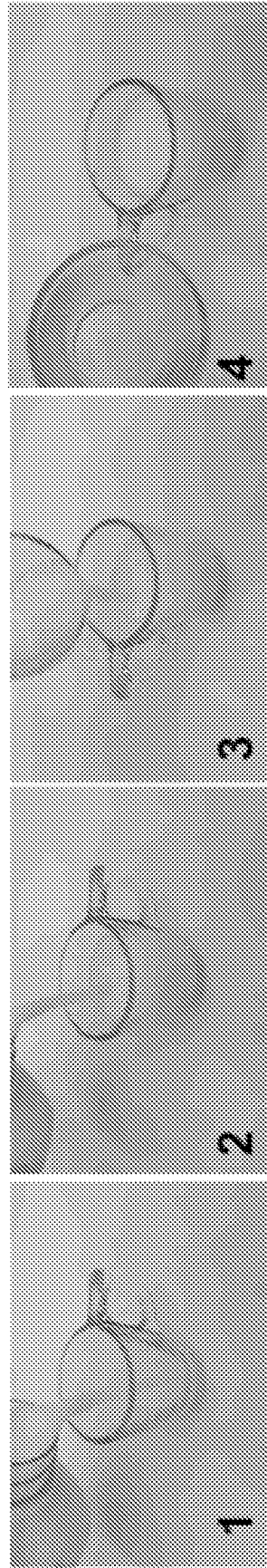
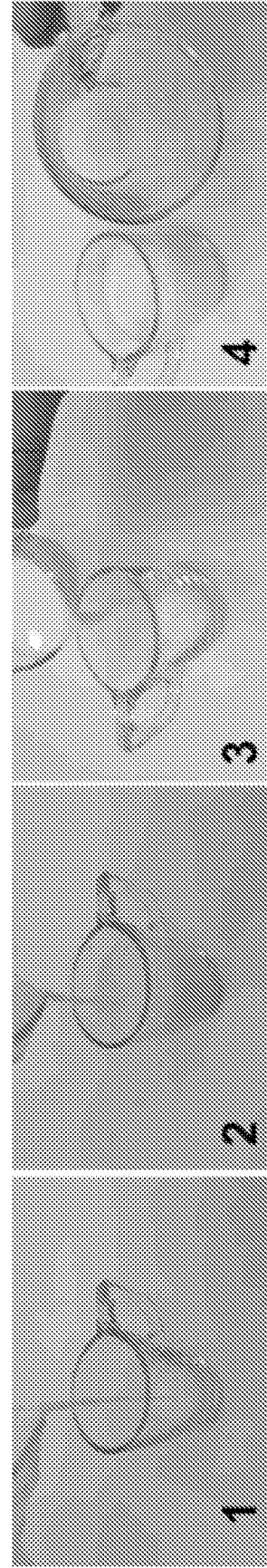


FIG. 6B



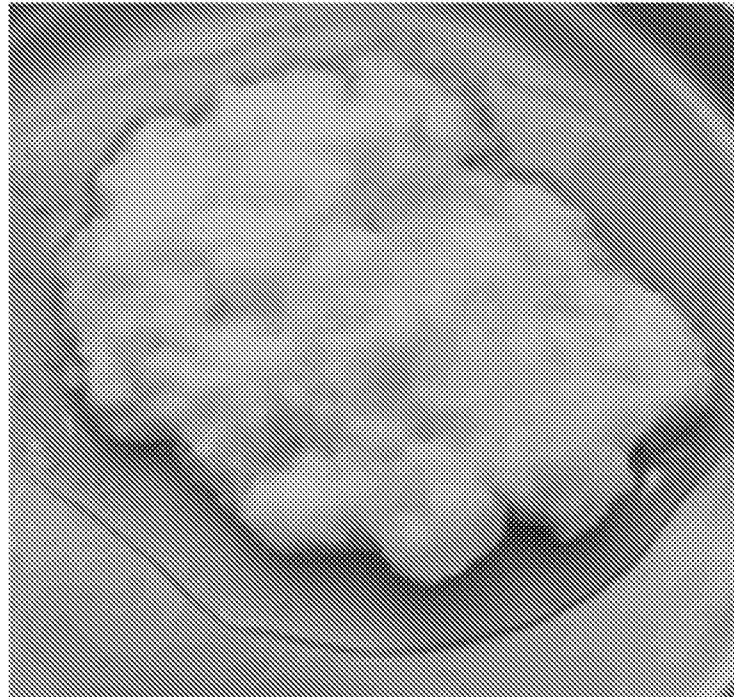


FIG. 7A

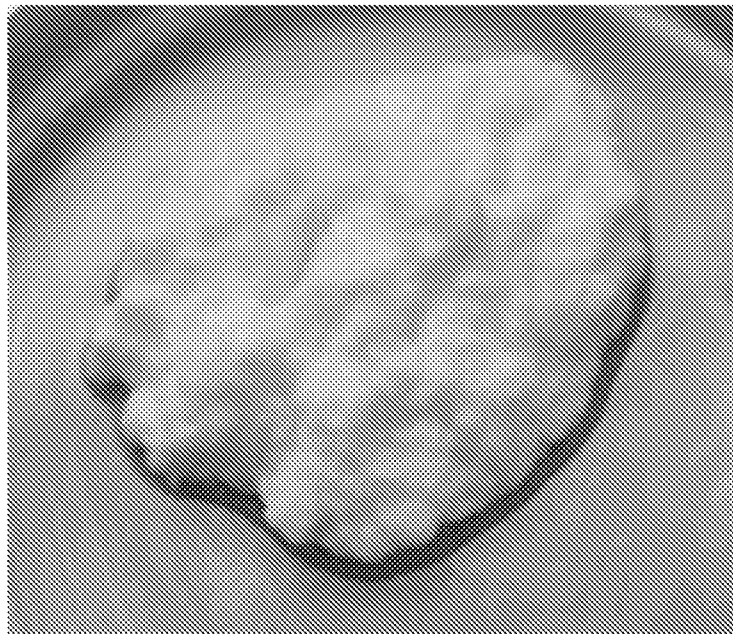


FIG. 7B

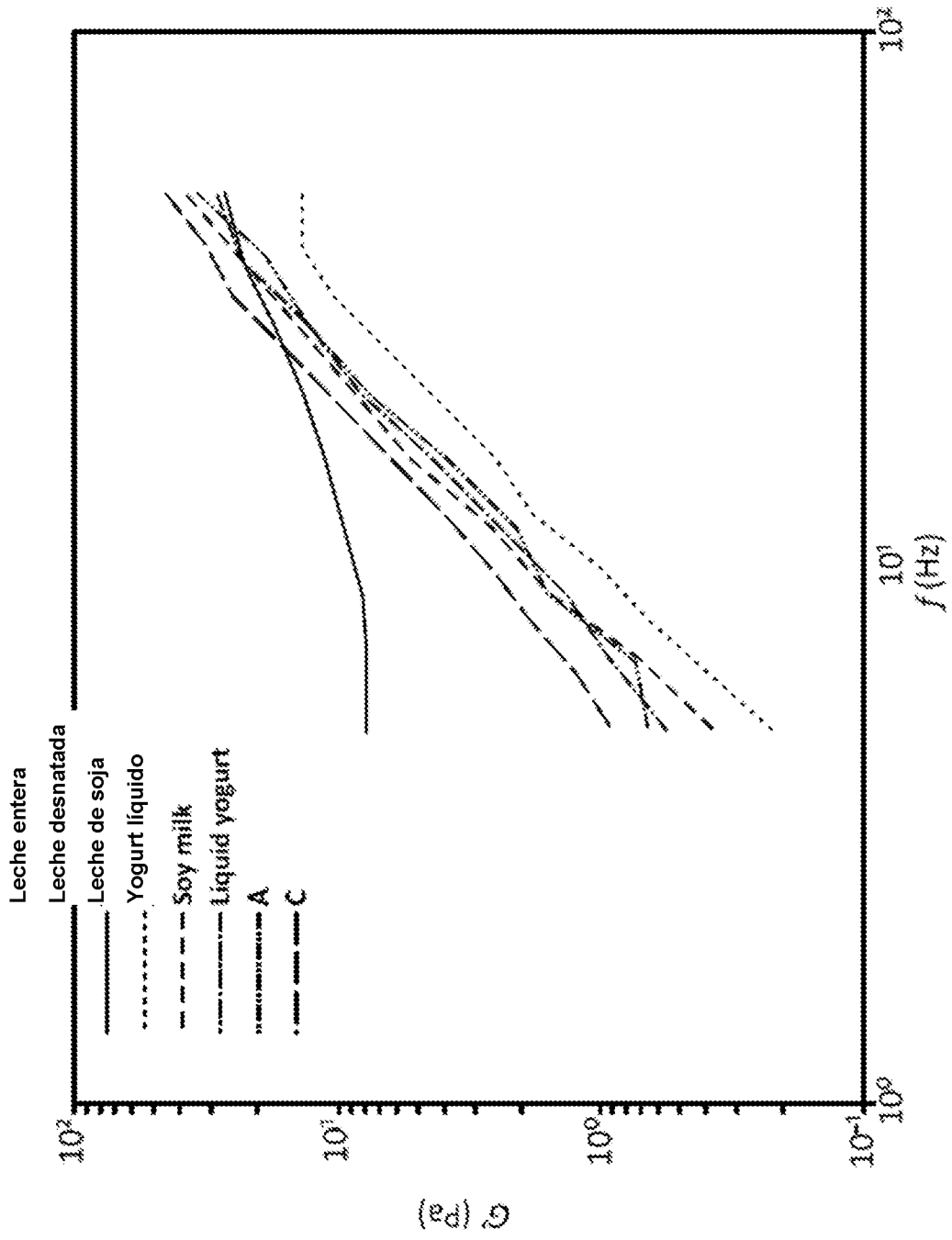


FIG. 8

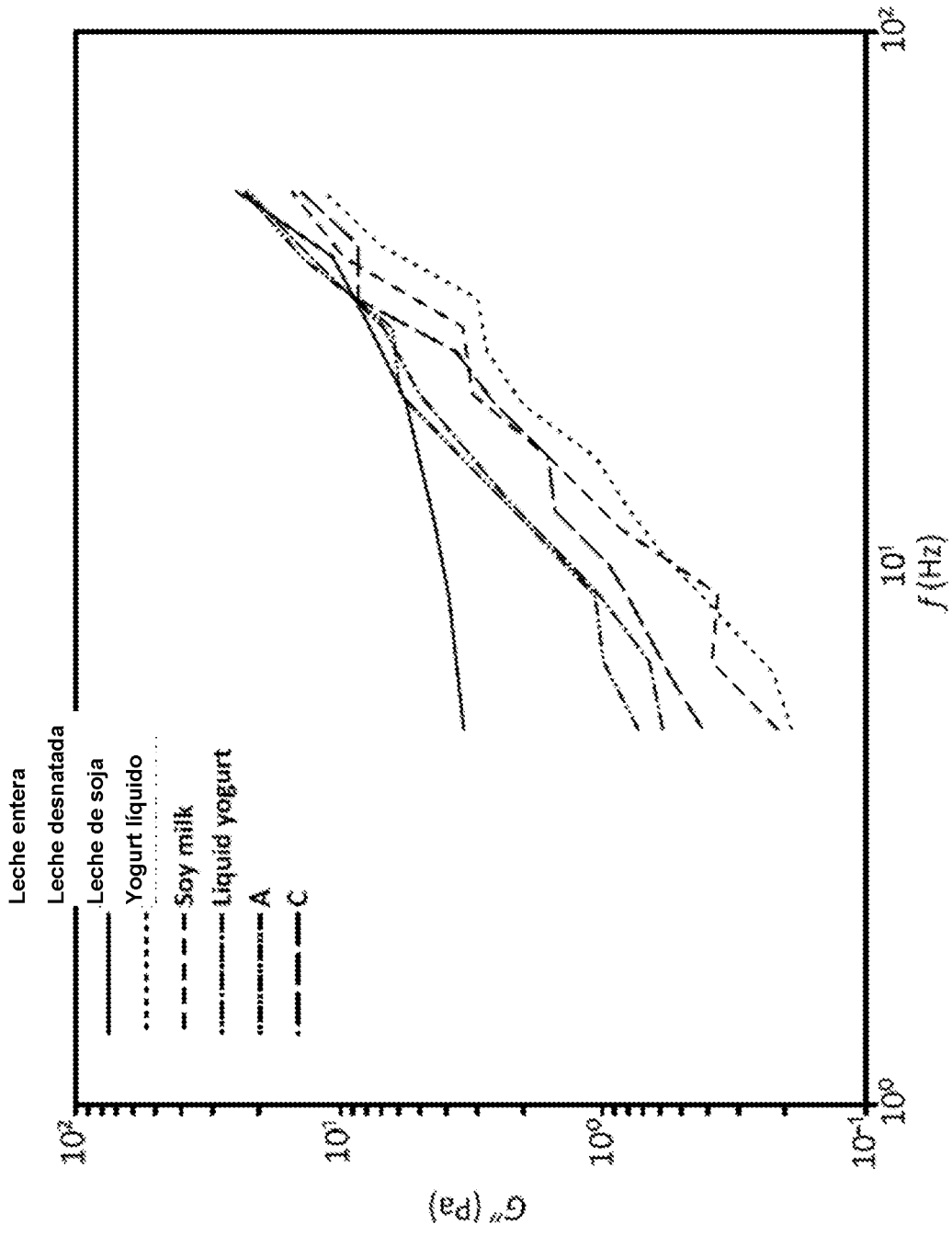


FIG. 9