

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 630**

51 Int. Cl.:

A23L 1/20 (2006.01)

A23L 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011** **E 11790995 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015** **EP 2658392**

54 Título: **Emulsión de aceite en agua comestible, estabilizada, que comprende semilla de legumbre triturada**

30 Prioridad:

27.12.2010 EP 10197054

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

22.07.2015

73 Titular/es:

UNILEVER N.V. (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

BIALEK, JADWIGA MALGORZATA;

NIJSSE, JACOB;

SILVA PAES, SABRINA y

VREEKER, ROBERT

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 541 630 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

Emulsión de aceite en agua comestible, estabilizada, que comprende semilla de legumbre triturada

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a emulsiones de aceite en agua comestibles que se han estabilizado mediante incorporación de una pequeña cantidad de semilla de legumbre triturada. Más particularmente, la invención proporciona tales emulsiones comestibles que tienen un pH en el intervalo de 3,0 a 5,0. Los ejemplos de emulsiones comestibles abarcadas por la presente invención incluyen mayonesa, aliños, sopas, salsas, salsas para untar y bebidas.

Antecedentes de la invención

15 La estabilidad de emulsiones de aceite en agua se ve afectada adversamente por varios cambios diferentes que pueden producirse en la estructura de estas emulsiones a medida que avanza el tiempo.

Hay básicamente cinco maneras en las cuales puede cambiar la estructura de una emulsión de gotitas líquidas en un medio continuo:

20 1. *Formación de crema/sedimentación*: No hay cambios en el tamaño de gotita (o distribución del tamaño de gotita), sino acumulación de un gradiente de concentración de gotitas en equilibrio dentro de la emulsión. Este fenómeno es resultado de campos de fuerza externos, habitualmente gravitacionales, que actúan sobre el sistema. La "formación de crema" es el caso especial en el que las gotitas se recogen en una fase concentrada en la parte superior de una emulsión. La "sedimentación" se produce cuando las gotitas se recogen en una fase concentrada en el fondo de la emulsión.

25 2. *Floculación*: De nuevo, no hay cambios en el tamaño de gotita básico ni en la distribución, sino acumulación de agregados de gotitas dentro de la emulsión. Las gotitas individuales conservan su identidad. Este proceso de floculación es resultado de la existencia de fuerzas de atracción entre las gotitas.

35 3. *Coalescencia*: Las gotitas floculadas en la masa de la emulsión o, alternativamente, gotitas dentro de una red de empaquetamiento compacto resultante de la sedimentación o formación de crema, coalescen para formar gotitas más grandes. Esto da como resultado un cambio de la distribución inicial del tamaño de gotita. El estado limitante en este caso es la separación completa de la emulsión en los dos líquidos a granel inmiscibles. Por tanto, la coalescencia implica la eliminación de la película de líquido delgada (de fase continua) que separa dos gotitas en contacto en un agregado o una red de empaquetamiento compacto. Por tanto, las fuerzas que deben considerarse en este caso son las fuerzas que actúan dentro de películas de líquido delgadas en general.

40 4. *Maduración de Ostwald*: Una manera alternativa en la que puede aumentar el tamaño de gotita promedio en una emulsión, sin coalescencia de las gotitas, se produce si los dos líquidos que forman la fase dispersa y la fase continua, respectivamente, no son totalmente inmiscibles. Este es realmente el caso porque todos los pares de líquidos son mutuamente miscibles hasta cierto grado finito. Si se comienza con un sistema de emulsión realmente monodisperso, entonces no surgirá ningún efecto que surja de esta solubilidad mutua. Sin embargo, si la emulsión es polidispersa, se formarán gotitas más grandes a costa de las gotitas más pequeñas debido al proceso conocido como maduración de Ostwald. En principio, el sistema tenderá a un estado de equilibrio en el que todas las gotitas alcanzan el mismo tamaño (evidentemente, este puede ser el estado en el que sólo se tiene una única gota grande). El proceso de maduración de Ostwald resulta de la diferencia de solubilidad entre gotitas pequeñas y grandes.

50 5. *Inversión de fases*: Una manera adicional en la que puede cambiar la estructura de una emulsión es que la emulsión se "invierta", por ejemplo que una emulsión o/w cambie a una emulsión w/o. Esto puede provocarse mediante un cambio en la temperatura o concentración de uno de los componentes o mediante la adición de un nuevo componente al sistema.

55 Los cuatro procesos principales implicados en la desestabilización de emulsiones son la formación de crema (sedimentación), floculación, coalescencia y maduración de Ostwald. En la práctica, los cuatro procesos pueden producirse de manera simultánea o secuencial en cualquier orden, dependiendo de las constantes de velocidad relativas para estos procesos en las condiciones de almacenamiento de la emulsión.

60 Si se almacenan emulsiones de aceite en agua durante periodos de tiempo prolongados en condiciones de temperatura variables, como es el caso para productos de venta al por menor tales como aliños y mayonesa, los procesos de desestabilización anteriormente mencionados tienen que ralentizarse. Con el fin de lograr esto, comúnmente se emplean emulsionantes y/o espesantes de agua como ingredientes de estructuración en estas emulsiones. Tales emulsionantes tienen habitualmente un HLB de más de aproximadamente 8,0. Los ejemplos de
65 tales emulsionantes incluyen lecitinas, ésteres de PEG y proteínas.

Los ejemplos de estructurantes de agua incluyen celulosas modificadas, almidones (modificados o no modificados), gomas tales como goma xantana, agar, gelatina, carragenanos (iota, kappa, lambda), goma gellan, galactomananos (guar, tara, cassia, LBG), glucomanano de konjac, goma arábica, pectinas, proteínas de la leche, alginato, quitosano y fibras celulósicas.

5 Sin embargo, el uso de emulsionantes y agentes de estructuración de agua en emulsiones de aceite en agua comestibles tiene la desventaja de que los consumidores consideran que muchos de estos ingredientes son aditivos indeseables. Además, el uso de estos ingredientes, por ejemplo en forma de yema de huevo, puede representar un factor de coste sustancial. Por tanto, sería deseable si pudieran producirse emulsiones de aceite en agua estables
10 sin aditivos, o con menos aditivos, en forma de emulsionantes o agentes de estructuración de agua.

La mayonesa de garbanzos es una emulsión de aceite y agua que se prepara a partir de garbanzos, aceite, vinagre y otros ingredientes. A continuación se muestra una receta conocida de mayonesa de garbanzos:

- 15 • 1 cebolla mediana, cortada en trozos de 1 pulgada
- 1 diente de ajo grande, aplastado
- 1/4 de taza vinagre de Jerez español, o vinagre de sidra, y más para este último
- 20 • 1/2 cucharada de pimienta negra recién triturada
- 1/2 cucharada de comino triturado
- 25 • 1/2 cucharada de pimentón dulce (español si es posible)
- Una pizca generosa de pimienta roja picante en copos
- 1 lata (15 onzas) de garbanzos, aclarados y escurridos
- 30 • 1/4 de taza de hojas de albahaca frescas compactadas, y más si se necesita
- de 1/4 a 1/3 de taza de aceite de oliva virgen extra de sabor agradable
- 35 • sal al gusto

Una mayonesa de garbanzos puede prepararse basándose en esta receta combinando la cebolla, el ajo, el vinagre, la pimienta negra, el comino, el pimentón y el pimienta roja en un cuenco de vidrio o cerámica; cubriendo el cuenco con una servilleta de papel y calentando en el microondas a alta potencia durante 3 minutos; y dejando que el contenido se enfríe mientras se preparan los otros ingredientes. En un procesador de alimentos o batidora, se combinan los garbanzos, la albahaca y el aceite de oliva comenzando con las cantidades más pequeñas. A continuación, se añade la mezcla de vinagre-cebolla enfriada y se convierte en puré. Pueden añadirse sal, vinagre adicional y condimentos al gusto y se convierte la mezcla total en puré hasta que sea muy suave.

45 El documento WO 01/52670 describe un producto alimenticio que comprende un almidón y proteína derivada de una harina de guisantes o lentejas, en el que el almidón de harina se ha gelatinizado al menos parcialmente y la proteína de harina se ha desnaturalizado y coagulado al menos parcialmente. La coagulación de proteína se logra mediante inclusión de un agente de coagulación de proteínas, especialmente una sal de calcio o de magnesio.

50 El documento US 2001/0026829 describe una composición de producto alimenticio semifluida, aglutinante, para condimento y/o colorante, que comprende una emulsión de aceite en agua de un aceite de calidad alimenticia y agua y (i) almidón desgelatinizado y (ii) una verdura en polvo y/o fruta en polvo en una forma finamente dividida que contiene pared celular y/o fibra, en la que el almidón y la verdura en polvo y/o fruta en polvo no son completamente solubles en la fase acuosa. Verduras en polvo o frutas en polvo que son adecuadas son, en particular, un concentrado de verdura, harina de guisantes, harina de lentejas, puré de tomate, ajo en polvo, pimentón en polvo, cebolla en polvo, champiñón en polvo, espárrago en polvo o concentrado de manzana. El contenido de la verdura en polvo o fruta en polvo en el producto alimenticio es generalmente del 10-50% en peso.

60 El documento EP-A-2183983 describe una composición de aliño que puede verse que comprende fibra natural derivada del procesamiento mínimo de al menos una fruta completa o verdura completa, en la que la fruta completa o verdura completa, antes del procesamiento mínimo, contiene al menos aproximadamente el 25 por ciento de fibra; en la que la fruta completa o verdura completa, antes del procesamiento mínimo, se obtiene, o se convierte, en (1) una forma deshidratada y (2) una forma en polvo que tiene un tamaño de partícula promedio de menos de aproximadamente 500 micrómetros; en la que la forma deshidratada y en polvo de la verdura o fruta completa se procesa mínimamente usando un tratamiento enzimático para reducir la viscosidad inicial sin cizalladura hasta
65 menos de aproximadamente 12.500 cP; en la que la verdura o fruta completa sometida a tratamiento enzimático se

incorpora en una composición de base de aliño que puede verse para formar la composición de aliño que puede verse que contiene al menos 2,5 granos de fibra total por ración individual de la composición de aliño que puede verse.

5 La fibra puede derivarse de verduras completas que tienen un alto contenido en fibra, tales como judías, zanahorias, brócoli y similares. El ejemplo 4 del documento EP-A 2 183 983 describe un aliño que comprende:

- el 72,5% en peso de una suspensión de semilla de lupino tratada con enzimas (el 31,67% p/p);

10 • el 15% en peso de aceite de semilla de soja;

- el 2% en peso de sal;

15 • el 5% en peso de sacarosa;

- el 4% en peso de vinagre;

- el 0,4% en peso de ácido fosfórico (al 85%);

20 • el 1,1% en peso de agua.

El documento US 6.783.271 se refiere a equipos y a métodos para producir productos alimenticios de diferente viscosidad, y a productos alimenticios producidos mediante este método.

25 **Sumario de la invención**

Los inventores han descubierto inesperadamente que emulsiones de aceite en agua acidificadas pueden estabilizarse de manera muy eficaz incorporando en las mismas una pequeña cantidad de semilla de legumbre finamente triturada, obteniéndose dicha semilla de legumbre finamente triturada a partir de semilla de legumbre que

30 tiene la siguiente composición, calculada en materia seca:

- el 30-60% en peso de almidón;

- el 1-40% en peso de fibra alimentaria;

35 - el 0,5-12% en peso de azúcares;

- el 15-35% en peso de proteína;

40 - el 0,8-12% en peso de aceite;

en la que el almidón, la fibra alimentaria, los azúcares, la proteína y el aceite juntos constituyen el 95-100% en peso de la materia seca contenida en la semilla de legumbre; y en la que la semilla de legumbre contiene almidón y proteína en una razón en peso de 2:3 a 3:1; en la que el 60-100% en peso de la proteína comprendida en la semilla

45 de legumbre finamente triturada está desnaturalizada; y en la que el 50-100% en peso del almidón comprendido en la emulsión es almidón gelatinizado. Los ejemplos de semillas de legumbres que tienen una composición de este tipo incluyen lentejas, garbanzos, judías y guisantes.

Aunque los inventores no desean limitarse a la teoría, se cree que el almidón, la proteína y la fibra de las semillas de legumbres mencionadas anteriormente proporcionan propiedades de estructuración de agua y que la proteína también proporciona propiedades de emulsión y que el equilibrio entre estas propiedades de estructuración de agua y de emulsión es adecuado de manera ideal para emulsiones de aceite en agua acidificadas que contienen niveles sustanciales de fase de aceite dispersa, por ejemplo del 20-85% en peso. Con el fin de permitir que el almidón, las fibras y las proteínas ejerzan estos efectos dentro de la emulsión de aceite en agua, se necesita

55 liberar e hidratar estos biopolímeros. Esto se logra empleando semillas de legumbres en forma finamente triturada.

La presente invención también proporciona un proceso de preparación de una emulsión de aceite en agua que comprende:

60 • preparar una dispersión acuosa que contiene el 0,1-8% en peso de semilla de legumbre finamente triturada mezclando harina de legumbre y agua y/o mezclando con cizalladura o moliendo una mezcla de agua y semillas de legumbres, en el que la semilla de legumbre finamente triturada se obtiene a partir de una semilla de legumbre tal como se describió anteriormente en el presente documento;

65 • añadir aceite a la dispersión calentada para producir una mezcla de aceite y agua; y

• mezclar la mezcla de aceite y agua para producir una emulsión de aceite en agua que comprende el 80-100% en volumen de gotitas de aceite que tienen un diámetro de menos de 10 μm ;

5 en el que el 50-100% en peso del almidón comprendido en la dispersión acuosa se gelatiniza antes de la adición del aceite.

El presente proceso ofrece la ventaja de que es muy fácil de realizar y que proporciona una emulsión muy estable.

10 Descripción detallada de la invención

Por consiguiente, un aspecto de la invención se refiere a una emulsión de aceite en agua comestible que comprende:

15 • el 15-80% en peso de una fase acuosa continua, teniendo dicha fase acuosa un pH en el intervalo de 3,0-5,0;

• el 20-85% en peso de una fase de aceite dispersa que comprende el 80-100% en volumen de gotitas de aceite que tienen un diámetro de menos de 20 μm , preferiblemente de menos de 10 μm ;

20 en la que la emulsión tiene un módulo de elasticidad G' a 20°C de 100-3500 Pa y contiene el 0,1-8% de semilla de legumbre finamente triturada, calculado como materia seca, en peso de fase acuosa, obteniéndose dicha semilla de legumbre finamente triturada a partir de semilla de legumbre que tiene la siguiente composición, calculada en materia seca:

25 - el 30-60% en peso de almidón;

- el 1-40% en peso de fibra alimentaria;

- el 0,5-12% en peso de azúcares;

30 - el 15-35% en peso de proteína;

- el 0,8-12% en peso de aceite;

35 en la que el almidón, la fibra alimentaria, los azúcares, la proteína y el aceite juntos constituyen el 95-100% en peso de la materia seca contenida en la semilla de legumbre; y en la que la semilla de legumbre contiene almidón y proteína en una razón en peso de 2:3 a 3:1; en la que el 60-100% en peso de la proteína comprendida en la semilla de legumbre finamente triturada está desnaturalizada; y en la que el 50-100% en peso del almidón comprendido en la emulsión es almidón gelatinizado.

40 El término "fibra alimentaria" tal como se usa en el presente documento se refiere a polisacáridos distintos de almidón no digeribles tales como arabinosilanos, celulosa, lignina, pectinas y beta-glucanos.

El término "azúcares" tal como se usa en el presente documento se refiere a mono y disacáridos.

45 El término "proteína" tal como se usa en el presente documento se refiere a un polipéptido lineal que comprende al menos 10 residuos de aminoácido. Preferiblemente, dicha proteína contiene más de 20 residuos de aminoácido. Normalmente, la proteína no contiene más de 35.000 residuos de aminoácido.

50 El término "aceite" tal como se usa en el presente documento se refiere a lípidos seleccionados del grupo de triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos, fosfolípidos y ácidos grasos libres. El término "aceite" abarca lípidos que son líquidos a temperatura ambiental así como lípidos que son parcial o completamente sólidos a temperatura ambiental.

55 Los contenidos de "fibra alimentaria", "azúcar", "proteína", "almidón", "grasa" mencionados en esta invención se determinan según las normas usadas por el Departamento de Agricultura de los EE.UU., Agricultural Research Service. 2010. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, versión 23.

60 El término "diámetro" tal como se usa en el presente documento con relación al tamaño de gotita de la fase de aceite dispersa, a menos que se especifique lo contrario, se refiere al diámetro determinado con ayuda de microscopía confocal de barrido láser.

65 La "semilla de legumbre finamente triturada" de la presente invención se produce de manera adecuada mediante molienda o trituración de semillas de legumbres sin cáscara o con cáscara. Las semillas de legumbres pueden molerse o triturarse como tales o pueden molerse o triturarse en presencia de agua, por ejemplo para producir una pasta o suspensión acuosa.

El requisito de que la presente emulsión contenga el 0,1-8% de semilla de legumbre finamente triturada, calculado como materia seca, en peso de fase acuosa debe interpretarse como:

$$0,1\% < (\text{partes en peso de materia seca de semilla de legumbre finamente triturada}) / (\text{partes en peso de fase acuosa}) < 8\%$$

5 en el que la fase acuosa, además de agua, incluye la parte de la semilla de legumbre finamente triturada que está contenida en la misma, así como otros componentes (por ejemplo acidulante) que están contenidos en la misma.

10 El módulo de elasticidad G' es la descripción matemática de la tendencia de un objeto o sustancia a deformarse elásticamente (es decir, de manera no permanente) cuando se le aplica una fuerza. El módulo de elasticidad de un objeto se define como la pendiente de su curva de tensión-deformación en la región de variación de forma elástica:

$$\lambda = \text{tensión/deformación}$$

15 en la que lambda (λ) es el módulo de elasticidad; tensión es la fuerza de recuperación provocada debido a la variación de forma dividida entre el área a la que se le aplica la fuerza; y deformación es la razón de cambio provocado por la tensión con respecto al estado original del objeto. El módulo de elasticidad de una emulsión de aceite en agua se determina de manera adecuada mediante mediciones oscilantes, realizadas a 20°C usando una geometría de cono-plato (cono: 4 cm, 2° y un truncamiento de 55 ó 71 micrómetros) a una frecuencia de 1 Hz en el intervalo de tensión oscilante de desde 0,01 Pa hasta 1768 Pa (un barrido de tensión). En el presente documento, se toma el G' (Pa) en el valor de meseta (región lineal).

25 A menos que se indique lo contrario, el término "viscosidad" se refiere a la viscosidad de la presente emulsión a 10 s^{-1} y 20°C. Esta viscosidad se determina de manera adecuada con un reómetro de Haake (Rotovisco RV20) usando un conjunto de cilindros concéntricos o copa en aguja) con un hueco de 1 mm, teniendo la copa un diámetro de 1,0 cm y una longitud de 1,0 cm. El cilindro interno o copa comienza a rotar a partir de una cizalladura de 0 y aumenta hasta una velocidad de cizalladura de 134 s^{-1} en 542 s. A modo de comparación, los valores de viscosidad se refieren a la velocidad de cizalladura de 10 s^{-1} .

30 Incluso cuando se usa a concentraciones relativamente bajas, la semilla de legumbre finamente triturada de la presente invención puede mejorar sustancialmente la estabilidad de la emulsión de aceite en agua. Por consiguiente, la semilla de legumbre finamente triturada representa preferiblemente no más del 7%, más preferiblemente no más del 6%, lo más preferiblemente no más del 5,5% de la emulsión de aceite en agua, calculada como materia seca en peso de fase acuosa. Normalmente, la semilla de legumbre finamente triturada se emplea en una concentración de al menos el 0,1%, incluso más preferiblemente de al menos el 0,5% y lo más preferiblemente de al menos el 1,5%, en la que los porcentajes se calculan de nuevo como materia seca en peso de la fase acuosa.

40 Los inventores han encontrado que la proteína de la semilla de legumbre desempeña un papel importante en la formación de estructura y que puede influir gravemente en la reología de la emulsión. Esto está en línea con observaciones de microscopía que muestran que estas proteínas forman "puentes" entre gotitas de aceite adyacentes, conduciendo a la formación de una red de gotitas de aceite agregadas y un aumento del espesor del producto. Además, este hallazgo se confirmó mediante experimentos en los que se trataron emulsiones según la presente invención con proteasa. Tal como se muestra en los ejemplos, el tratamiento de la presente emulsión con proteasa dio como resultado una reducción significativa del espesor del producto que podía cuantificarse midiendo la disminución de G' y la viscosidad que resultaba de este tratamiento.

50 Normalmente, el tratamiento con proteasa de una emulsión de aceite en agua según la presente invención da como resultado una reducción de G' de más del 40%, más preferiblemente de más del 60% y lo más preferiblemente de más del 70%. El mismo tratamiento con proteasa de la presente emulsión da normalmente como resultado una disminución de viscosidad de más del 30%, más preferiblemente de más del 50% y lo más preferiblemente de más del 60%.

55 El tratamiento con proteasa tal como se menciona en el presente documento se lleva a cabo de manera adecuada según el siguiente protocolo:

a) si el pH de la emulsión es inferior a 5,1, ajustar el pH de la emulsión a pH 5,1 usando NaOH 1 N;

60 b) añadir una disolución de proteasa botánica (Promod 144GL, Biocatalysts Ltd, R.U.) a la emulsión a un nivel del 0,5% en peso y mezclarla exhaustivamente en la emulsión de manera manual;

c) incubar la emulsión a 40°C durante 24 h;

65 d) tratar muestras de control (sin proteasa) de la misma manera; pero usando el 0,5% en peso de agua Millipore en vez de disolución de proteasa;

e) tras la incubación, almacenar las muestras a 5°C durante 3 semanas antes de la caracterización reológica.

La composición de las semillas de legumbres empleadas en la presente emulsión es críticamente importante para lograr la estabilidad de emulsión deseada. Especialmente se considera que el equilibrio entre la cantidad de proteína y almidón comprendida en la semilla de legumbre finamente triturada es de gran importancia. La composición de la semilla de legumbre finamente triturada comprendida en la presente emulsión es esencialmente idéntica a la composición de la semilla de legumbre definida en el presente documento.

La legumbre finamente triturada que se emplea según la presente invención puede obtenerse a partir de semilla de legumbre sin cáscara y/o con cáscara. Se cree que las propiedades de estructuración de agua y de emulsionamiento de la semilla de legumbre finamente triturada pueden atribuirse en gran medida a los componentes de almidón y proteína. Dado que las cáscaras de semilla de legumbre consisten predominantemente en fibra alimentaria, la eliminación de cáscara no afecta significativamente a la funcionalidad de la semilla finamente triturada en la presente emulsión. Preferiblemente, la semilla de legumbre finamente triturada empleada se obtiene a partir de semilla de legumbre sin cáscara.

Según una realización particularmente preferida, la semilla de legumbre comprendida en la emulsión de aceite en agua contiene almidón y proteína en una razón en peso de 1:1 a 5:2, lo más preferiblemente en una razón en peso de 1:1 a 2:1.

Según otra realización preferida, la semilla de legumbre comprendida en la emulsión de aceite en agua contiene almidón y fibra alimentaria en una razón en peso de 3:10 a 12:1, lo más preferiblemente en una razón en peso de 1:2 a 8:1.

Normalmente, la semilla de legumbre contiene menos del 25%, lo más preferiblemente menos del 20% de fibra alimentaria en peso de materia seca.

Las globulinas y albúminas representan normalmente una parte principal de la proteína contenida en la semilla de legumbre. Por consiguiente, en una realización preferida, las globulinas y albúminas representan al menos el 50% en peso, más preferiblemente el 55-95% en peso y lo más preferiblemente el 60-90% en peso de la proteína contenida en la semilla de legumbre.

Pueden obtenerse emulsiones de calidad particular buena si la semilla de legumbre contiene globulinas y albúminas en una razón en peso que se encuentra dentro del intervalo de 10:1 a 1:1, o incluso más preferiblemente en una razón en peso de 7:1 a 2:1.

Según otra realización preferida las globulinas legúmina y vicilina representan juntas al menos el 35% en peso, más preferiblemente el 40-75% en peso y lo más preferiblemente el 45-70% en peso de la proteína comprendida en la semilla de legumbre.

La proteína glutelina representa preferiblemente el 5-30% en peso, más preferiblemente el 8-25% en peso de la proteína comprendida en la semilla de legumbre.

El contenido de globulina, albúmina, legúmina, vicilina y glutelina en las semillas de legumbres de la presente invención se determina de manera adecuada mediante el método descrito por Gupta & Dhillon [Gupta, R., & Dhillon, S. 1993. Characterization of seed storage proteins of Lentil (*Lens culinaris M.*). Annals of Biology, 9, 71-78].

La proteína proporcionada por la semilla de legumbre finamente triturada comprende preferiblemente no más que una cantidad minoritaria de agregados de proteínas coaguladas considerables. Normalmente, la semilla de legumbre finamente triturada comprende el 0-1% en peso de agregados de proteínas coaguladas que tienen un diámetro hidratado de al menos 1,0 μm. El diámetro hidratado puede determinarse de manera adecuada mediante microscopía confocal de barrido láser con azul Nilo como colorante fluorescente.

Preferiblemente la proteína proporcionada por la semilla de legumbre está ampliamente desnaturalizada, por ejemplo como resultado de tratamiento térmico. El 60-100% en peso, preferiblemente al menos el 90-100% en peso de la proteína comprendida en la semilla de legumbre finamente triturada está desnaturalizada.

Preferiblemente el almidón proporcionado por la semilla de legumbre finamente triturada está ampliamente gelatinizado. El 50-100% en peso, preferiblemente el 70-100% en peso y lo más preferiblemente el 90-100% en peso del almidón contenido en la emulsión está gelatinizado. Se cree que el almidón gelatinizado potencia la estabilidad de la emulsión mediante la estructuración de la fase acuosa continua de la emulsión. El grado en el cual el almidón presente en la emulsión está gelatinizado puede determinarse de manera adecuada mediante microscopía óptica de polarización cruzada.

Tal como se describe en el documento WO 01/52670, iones metálicos divalentes, tales como Ca²⁺ y Mg²⁺, pueden inducir gelación de proteínas. Con el fin de evitar esta clase de gelación de proteínas, se prefiere que la fase acuosa

de la presente emulsión comprenda menos de 1,0 mmol por gramo de proteína, más preferiblemente menos de 0,5 mmol por gramo de proteína de catión metálico divalente seleccionado de Ca^{2+} , Mg^{2+} y combinaciones de los mismos. Según otra realización preferida la presente emulsión no está en forma de un gel (al contrario que los productos descritos en el documento WO 01/52670).

5 Se prefiere adicionalmente no someter la semilla de legumbre finamente triturada contenida en la presente emulsión a tratamiento enzimático tal como se describe en el documento EP-A 2 183 983. Por consiguiente, se prefiere que la proteína y el almidón contenidos en dicha semilla de legumbre triturada no se modifiquen enzimáticamente.

10 Tal como se explicó anteriormente en el presente documento, es importante que la semilla de legumbre se triture finamente con el fin de liberar almidón, proteína y fibra alimentaria del material de semilla. Ventajosamente, la semilla de legumbre finamente triturada contiene menos del 10% en peso, más preferiblemente menos del 5% en peso y lo más preferiblemente menos del 1% en peso de partículas que tienen un diámetro hidratado de 200 μm o más. El diámetro hidratado de la semilla de legumbre finamente triturada se determina de manera adecuada por
15 medio de microscopía confocal de barrido láser, usando el colorante fluorescente naranja de acridina.

La presente emulsión contiene preferiblemente al menos el 0,1% en peso, más preferiblemente al menos el 0,15% en peso y lo más preferiblemente el 0,2-10% en peso de un acidulante seleccionado de ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido fosfórico, ácido clorhídrico, glucono-delta-lactona y combinaciones de los mismos.
20 Incluso más preferiblemente, la emulsión contiene el 0,2-10% en peso de un acidulante seleccionado de ácido acético, ácido cítrico y combinaciones de los mismos. Lo más preferiblemente, la emulsión contiene el 0,2-10% en peso de ácido acético.

La fase de aceite dispersa contiene normalmente el 50-100% en peso, más preferiblemente el 70-100% en peso y lo más preferiblemente el 90-100% en peso de triglicéridos. La fase de aceite contiene ventajosamente un alto nivel de ácidos grasos insaturados. Normalmente, el 40-100% en peso, más preferiblemente el 50-100% en peso y lo más preferiblemente el 60-100% en peso de los ácidos grasos contenidos en la fase de aceite dispersa son ácidos grasos insaturados. El punto de fusión de la fase de aceite dispersa normalmente no supera 30°C, más preferiblemente no supera 20°C y lo más preferiblemente no supera 10°C. Los ejemplos de aceites que pueden emplearse en la fase de aceite de la presente emulsión incluyen aquellos que son líquidos a temperatura ambiental tales como aguacate, mostaza, semilla de algodón, pescado, semilla de lino, uva, oliva, palma, cacahuete, semilla de colza, cártamo, sésamo, semilla de soja, girasol, mezclas de los mismos y similares. Los ejemplos de aceites que son sólidos a temperatura ambiental y adecuados para su uso según esta invención incluyen grasa de manteca, manteca de cacao, grasa de pollo, aceite de coco, aceite de semilla de palma, mezclas de los mismos y similares.
25 La presente invención también abarca el uso de fracciones de oleína y/o estearina de los aceites mencionados anteriormente.

La fase de aceite dispersa comprendida en la presente emulsión representa preferiblemente al menos el 30% en peso, lo más preferiblemente al menos el 35% en peso de la emulsión.

40 La emulsión comestible puede contener de manera adecuada uno o más ingredientes adicionales además de agua, aceite y semilla de legumbre triturada. Los ejemplos de tales ingredientes opcionales incluyen acidulante, sal, especias, vitaminas, aromatizante, colorante, conservantes, antioxidantes, quelantes, hierbas y trozos de carne, verdura o queso. Tales aditivos opcionales, cuando se usan, en conjunto no constituyen más del 40%, más preferiblemente no más del 20% en peso de la emulsión.

La semilla de legumbre finamente triturada comprendida en la presente emulsión se obtiene ventajosamente a partir de una legumbre seleccionada de lentejas, garbanzos, judías y combinaciones de las mismas. Incluso más preferiblemente, la semilla de legumbre finamente triturada se obtiene a partir de una legumbre seleccionada de lentejas, garbanzos, judías mungo y combinaciones de las mismas. Lo más preferiblemente, la semilla de legumbre finamente triturada son lentejas finamente trituradas.

El efecto estabilizante de la semilla de legumbre finamente triturada sobre la presente emulsión hace posible producir emulsiones de aceite en agua, tales como mayonesa, usando niveles reducidos de emulsionante, concretamente yema de huevo o fracciones de yema de huevo. Por tanto, según una realización preferida, la emulsión comprende menos del 4,0% en peso, más preferiblemente menos del 2,0% en peso de fragmentos sólidos de huevo. Lo más preferiblemente, la emulsión no contiene fragmentos sólidos de huevo. En este caso el término "fragmentos sólidos de huevo" se refiere a fragmentos sólidos secos contenidos en componentes derivados de huevo.
55

La emulsión comestible de la presente invención puede estabilizarse de manera muy eficaz sin usar almidón modificado. Por tanto, en una realización preferida, la emulsión no contiene almidón modificado. El término "almidón modificado" tal como se usa en el presente documento se refiere a un almidón tratado enzimáticamente o químicamente.

65 La semilla de legumbre finamente triturada de la presente invención permite la producción de emulsiones de aceite en agua estables sin necesidad de usar agentes estructurantes de agua convencionales. Por consiguiente, según

una realización especialmente ventajosa de la invención, la emulsión no contiene agente de estructuración de agua añadido seleccionado de celulosa modificada, almidón modificado, goma xantana, agar, gelatina, carragenanos (iota, kappa, lambda), goma gellan, galactomananos (guar, tara, cassia, LBG), glucomanano de konjac, goma arábica, pectinas, alginato y quitosano.

5 Asimismo, dado que la semilla de legumbre finamente triturada también puede sustituir a emulsionantes que se usan convencionalmente para estabilizar la emulsión de aceite en agua, una realización particularmente preferida de la invención se refiere a una emulsión de aceite en agua que no contiene emulsionante añadido seleccionado de lecitina (por ejemplo yema de huevo), monoglicérido, diglicérido y éster de PEG.

10 La semilla de legumbre finamente triturada tiene un efecto muy significativo sobre las propiedades reológicas de la presente emulsión, por ejemplo porque proporciona un módulo de elasticidad G' , medido a 20°C, dentro del intervalo de 100-3500 Pa, lo más preferiblemente en el intervalo de 800-2000 Pa.

15 La viscosidad de la presente emulsión se encuentra normalmente en el intervalo de 100-80.000 mPa.s, más preferiblemente en el intervalo de 200-30.000 mPa.s a 10 s⁻¹ y 20°C.

20 Los ejemplos de emulsiones de aceite en agua comestibles según la presente invención incluyen aliños, mayonesa, sopas, salsas y bebidas. Preferiblemente, la presente emulsión es un aliño o una mayonesa. Lo más preferiblemente, la emulsión es una mayonesa.

25 Normalmente, las emulsiones según la presente invención pueden verterse o tomarse con cuchara al contrario que un sólido. En el caso de que la presente emulsión no pueda verterse, se prefiere que la consistencia de la emulsión sea tal que no pueda cortarse en dos ya que las partes de la emulsión que se han dividido mediante el corte confluirán tras el corte.

30 La presente emulsión tiene normalmente un valor de Stevens a 20°C de menos de 300, lo más preferiblemente de menos de 200. El valor de Stevens, expresado en gramos, puede determinarse usando una rejilla de mayonesa típica en un analizador de textura LFRA de Stevens (de Stevens Advanced Weighing Systems, R.U.) con un intervalo de carga máxima/medición de 1000 gramos y aplicando una prueba de penetración de 20 mm a una velocidad de penetración de 1 mm/s en una taza que tiene un diámetro de 100 mm. La rejilla de mayonesa comprende aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm, está compuesta por alambre con un espesor de aproximadamente 1 mm y tiene un diámetro de 40 mm.

35 Otro aspecto de la invención se refiere a un proceso de preparación de una emulsión de aceite en agua que comprende el 15-80% en peso de una fase acuosa continua y el 20-85% en peso de una fase de aceite dispersa, comprendiendo dicho proceso:

40 • preparar una dispersión acuosa que contiene el 0,1-8% en peso de semilla de legumbre finamente triturada mezclando harina de legumbre y agua y/o mezclando con cizalladura o moliendo una mezcla de agua y semillas de legumbres, en el que la semilla de legumbre finamente triturada se obtiene a partir de una semilla de legumbre tal como se definió anteriormente en el presente documento;

45 • añadir aceite a la dispersión acuosa para producir una mezcla de aceite y agua; y

• mezclar la mezcla de aceite y agua para producir una emulsión de aceite en agua que comprende el 80-100% en volumen de gotitas de aceite que tienen un diámetro de menos de 10 µm;

50 en el que el 50-100% en peso del almidón comprendido en la dispersión acuosa se gelatiniza antes de la adición del aceite.

55 Tal como se explicó anteriormente en el presente documento, la gelatinización del almidón proporcionado por los componentes de la semilla de legumbre potencia las propiedades de estructuración de agua de dicho componente. El almidón proporcionado por el componente de semilla de legumbre puede gelatinizarse adecuadamente calentando la dispersión acuosa que contiene semilla de legumbre finamente triturada hasta una temperatura superior a 60°C durante un periodo de tiempo suficientemente largo.

60 Preferiblemente, el presente proceso comprende la etapa de calentar la dispersión acuosa que contiene la semilla de legumbre finamente triturada para gelatinizar el almidón contenido en la misma. Dependiendo de la temperatura de calentamiento, los tiempos preferidos son los siguientes:

60-70°C:	10-120 minutos
70-80°C:	5-80 minutos
80-100°C:	5-70 minutos

100-120°C: 60-1200 segundos

120-150°C: 30-480 segundos

5 El tratamiento térmico anteriormente mencionado de la dispersión acuosa también mejora las propiedades de emulsión del componente de semilla de legumbre ya que provoca la desnaturalización de proteínas contenidas en la misma y porque las propiedades de emulsión de estas proteínas desnaturalizadas son superiores a las de proteínas no desnaturalizadas.

10 La harina de legumbre que se mezcla con agua para preparar la dispersión acuosa tiene preferiblemente la misma composición que la descrita anteriormente en el presente documento con relación a la semilla de legumbre que está contenida en la emulsión de aceite en agua comestible de la presente invención.

15 Una ventaja importante del presente proceso se encuentra en el hecho de que puede realizarse sin la necesidad de preparar la emulsión en condiciones de homogenización con alta cizalladura. Por consiguiente, en una realización preferida del proceso, el mezclado de las fases de aceite y agua no comprende una etapa de homogenización a alta presión a una presión superior a 150 bar. La emulsión final puede prepararse mezclando fases de agua y de aceite en mezcladoras convencionales con cizalladura moderada, por ejemplo a menos de 4500 rpm. El mezclado de las fases de aceite y agua puede lograrse de manera adecuada usando mezcladoras convencionales o dispositivos convencionales para preparar mayonesa, tales como un molino coloidal.

20 Preferiblemente, el presente proceso comprende la adición de un acidulante para ajustar el pH de la dispersión acuosa a un pH dentro del intervalo de 3,0 a 5,0. Según una realización particularmente preferida, el acidulante se añade tras haberse añadido el aceite a la dispersión acuosa, incluso más preferiblemente tras haberse producido mediante mezclado la emulsión de aceite en agua. Los inventores han encontrado de manera inesperada que la adición posterior de acidulante a la emulsión final aumentaba G' en al menos el 30% en comparación con cuando se añadía el acidulante antes de la adición de aceite.

25 Tal como se explicó anteriormente en el presente documento, la harina de legumbre puede usarse para sustituir parcial o completamente a emulsionantes y/o agentes de estructuración de agua que se emplean comúnmente en emulsiones de venta al por menor tales como mayonesa y aliños. Por tanto, la emulsión puede prepararse de manera adecuada sin añadir ningún almidón modificado. Según una realización particularmente preferida, el presente proceso no comprende la adición de un agente de estructuración de agua seleccionado del grupo que consiste en celulosa modificada, almidón modificado, goma xantana, agar, gelatina, carragenanos, goma gellan, galactomananos, glucomanano de konjac, goma arábica, pectina, alginato, quitosano.

30 Asimismo, preferiblemente el presente proceso no comprende la adición de un emulsionante seleccionado de lecitina, monoglicérido, diglicérido y éster de PEG.

35 En el presente proceso la dispersión acuosa se prepara de manera adecuada mezclando harina de legumbre con agua y opcionalmente ingredientes adicionales. Preferiblemente, la harina de legumbre empleada tiene un tamaño de partícula promedio ponderado en masa de 10-500 μm , más preferiblemente de 15-120 μm , y que contiene menos del 90% en peso de partículas, preferiblemente menos del 95% en peso de partículas que tienen un diámetro de 150 μm o más. La distribución del tamaño de partícula de la harina de legumbre se determina de manera adecuada con ayuda de tamices.

40 La harina de legumbre empleada en el presente proceso se obtiene ventajosamente a partir de una semilla de legumbre seleccionada de lentejas, garbanzos, judías y combinaciones de las mismas. Incluso más preferiblemente, la harina de legumbre se obtiene a partir de una legumbre seleccionada de lentejas, garbanzos, judías mungo y combinaciones de las mismas. Lo más preferiblemente, la harina de legumbre se obtiene de lentejas. Asimismo, la semilla de legumbre empleada en el presente proceso se selecciona preferiblemente de lentejas, garbanzos, judías y combinaciones de las mismas, siendo las lentejas las más preferidas.

45 Según una realización particularmente preferida del presente proceso la emulsión de aceite en agua obtenida mediante el proceso es una emulsión de aceite en agua tal como se definió anteriormente en el presente documento.

50 La invención se ilustra adicionalmente por medio de los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos

Ejemplo 1

60 Se preparó mayonesa que tenía un contenido en aceite del 50% en peso basándose en la formulación descrita en la tabla 1.

Tabla 1

Ingrediente	% en peso
Lenteja roja sin cáscara, molida	2,50
Agua	40,90
NaCl	1,60
Sacarosa	2,00
Aceite	50,00
Vinagre (ácido acético al 12%) *	3,00
* Ajustar a pH 3,6-3,8	

El procedimiento usado para producir la mayonesa fue tal como sigue:

- 5 • Moler las lentejas en una trituradora para producir harina que tiene un tamaño de partícula promedio ponderado en masa de aproximadamente 40 μm y menos del 1% en peso de partículas de más de 120 μm .
- Mezclar la harina en agua fría.
- 10 • Calentar la mezcla hasta 95°C y mantener a 90-95°C durante 30 min.
- Enfriar la mezcla hasta 30-40°C.
- Añadir azúcar y sal.
- 15 • Añadir aceite lentamente con una mezcladora Silverson, a aproximadamente 4000 rpm.
- Ajustar el pH con vinagre durante la última fase de mezclado.
- 20 La mayonesa así obtenida tenía un aspecto cremoso, suave, brillante, un sabor neutro y un color hueso. El producto tenía además un G' de 1610 Pa, medido a 20°C tras 7 días. El producto no mostró ningún signo de desestabilización de la emulsión cuando se almacenó durante hasta 20 semanas a 5°C.

Ejemplo 2

- 25 Se repitió el ejemplo 1, excepto porque se sustituyeron las lentejas rojas por otras legumbres. En la tabla 2 se resumen las características de los productos de mayonesa así obtenidos.

Tabla 2

	Frijol negro	Judía mungo	Lenteja negra	Garbanzo
	sin cáscara	con cáscara	con cáscara	con cáscara
color	blanquecino	blanquecino	grisáceo con manchas oscuras	blanquecino con un matiz amarillo
aroma / olor	neutro	neutro	neutro	neutro
G' (Pa)*	1136	1420	1405	883
*: Medido tras 7 días a 20°C				

- 30 La estabilidad y las características organolépticas de estas mayonesas eran comparables con las de la mayonesa descrita en el ejemplo 1.

Ejemplo 3

- 35 Se repitió el ejemplo 1, excepto porque se variaron los niveles de lenteja roja, agua y aceite tal como se indica en la tabla 3.

Tabla 3

	A	B	C	D	E
Lenteja roja	3,70% en peso	3,0% en peso	2,5% en peso	1,5% en peso	0,5% en peso
Agua	60,0% en peso	50,0% en peso	40,0% en peso	30,0% en peso	20,0% en peso
Aceite	30,0% en peso	40,0% en peso	50,0% en peso	60,0% en peso	70,0% en peso
G' *	987 Pa	1445 Pa	1439 Pa	1148 Pa	743 Pa
*: Medido tras 7 días a 20°C					

- 40 Se encontró que todos estos productos de mayonesa tenían una calidad aceptable.

Ejemplo 4

Se repitió el ejemplo 1, excepto porque se añadió el vinagre en diferentes fases del proceso de producción tal como se indica en la tabla 4.

Tabla 4

momento de acidificación	G' (Pa)
• antes de cocinar la suspensión de lentejas y agua	550
• tras cocinar la suspensión de lentejas y agua (caliente)	643
• tras cocinar y enfriar la suspensión de lentejas y agua	654
• tras el emulsionamiento	1235

5

Ejemplo 5

Se trató la mayonesa descrita en el ejemplo 1 con proteasa usando el protocolo descrito anteriormente en el presente documento. Se midieron el G' y la viscosidad de la mayonesa a 20°C, usando la metodología descrita anteriormente en el presente documento (excepto porque la viscosidad se midió a una velocidad de cizalladura de 50 s⁻¹ en vez de 10 s⁻¹). En la tabla 5 se muestran los resultados.

10

Tabla 5

	G' (Pa)	Viscosidad a 50 s ⁻¹ (Pa.s)
Mayonesa tratada con proteasa	138	0,76
Control de mayonesa	882	3,58

15 Ejemplo comparativo

Se preparó una mayonesa de garbanzos basándose en la receta mostrada en la tabla 6.

Tabla 6

	gramos	% en peso
1 cebolla de tamaño mediano, cortada en trozos de 1 pulgada	80	17,2
1 diente de ajo grande, aplastado	6,3	1,4
¼ de taza de vinagre de Jerez	57	12,2
½ cucharada de pimienta negra recién triturada	0,4	0,1
½ cucharada de comino triturado	0,4	0,1
½ cucharada de pimentón dulce	0,4	0,1
1 lata de garbanzos, aclarados y escurridos	240	51,6
¼ de taza de hojas de albahaca frescas compactadas	15	3,2
de ¼ a 1/3 de taza de aceite de oliva virgen extra	65	14,0
Sal	1	0,2

20

Se preparó la mayonesa combinando la cebolla, el ajo, el vinagre, la pimienta negra, el comino, el pimentón y el pimiento rojo en un cuenco de vidrio. A continuación, se cubrió el cuenco con una servilleta de papel y se calentó en un microondas a alta potencia durante 3 minutos. A continuación, se dejó enfriar el contenido del cuenco. Mientras tanto, se introdujeron los garbanzos, la albahaca y el aceite de oliva en un procesador de alimentos comenzando con las cantidades más pequeñas.

25

A continuación, se añadió la mezcla de vinagre-cebolla enfriada y se convirtió la mezcla en puré. Se añadió sal y se convirtió la mezcla en puré adicionalmente.

30 Además, se preparó una mayonesa de garbanzos usando la misma receta y el mismo procedimiento, excepto porque no se usaron cebolla ni ajo.

Tras un almacenamiento de 5 días en un frigorífico, se determinó el G' de las mayonesas de garbanzo usando la metodología descrita anteriormente en el presente documento. Además, se analizó la distribución del tamaño de partícula de las gotitas de aceite por medio de microscopía confocal de láser. En la tabla 7 se muestran los resultados.

35

Tabla 7

	G'	% en volumen de gotitas de aceite < 20 μm
Mayonesa de garbanzos que contiene cebolla + ajo	47.100 Pa	<< 80% en volumen
Mayonesa de garbanzos sin cebolla + ajo	27.600 Pa	<< 80% en volumen

40 Se trató la mayonesa de garbanzos sin cebolla con proteasa usando el protocolo descrito anteriormente en el presente documento. Se midieron el G' y la viscosidad de la mayonesa a 20°C, usando la metodología descrita

anteriormente en el presente documento (excepto porque la viscosidad se midió a una velocidad de cizalladura de 50 s^{-1} en vez de 10 s^{-1}). En la tabla 8 se muestran los resultados.

Tabla 8

	G' (Pa)	Viscosidad a 50 s^{-1}
Mayonesa tratada con proteasa	3790	2,29
Control de mayonesa	4140	2,62

REIVINDICACIONES

1. Emulsión comestible de aceite en agua, que comprende:
- 5 • el 15-80% en peso de una fase acuosa continua, teniendo dicha fase acuosa un pH en el intervalo de 3,0-5,0;
- el 20-85% en peso de una fase de aceite dispersa que comprende el 80-100% en volumen de gotitas de aceite que tienen un diámetro de menos de 20 µm;
- 10 en la que la emulsión tiene un módulo de elasticidad G' a 20°C de 100-3500 Pa y contiene el 0,1-8% de semilla de legumbre finamente triturada, calculado como materia seca en peso de fase acuosa, obteniéndose dicha semilla de legumbre finamente triturada a partir de semilla de legumbre que tiene la siguiente composición, calculada en materia seca:
- 15 - el 30-60% en peso de almidón;
- el 1-40% en peso de fibra alimentaria;
- el 0,5-12% en peso de azúcares;
- 20 - el 15-35% en peso de proteína;
- el 0,8-12% en peso de aceite;
- 25 en la que el almidón, la fibra alimentaria, los azúcares, la proteína y el aceite juntos constituyen el 95-100% en peso de la materia seca contenida en la semilla de legumbre; en la que la semilla de legumbre contiene almidón y proteína en una razón en peso de 2:3 a 3:1; en la que el 60-100% en peso de la proteína comprendida en la semilla de legumbre finamente triturada está desnaturalizada; y en la que el 50-100% en peso del almidón comprendido en la emulsión es almidón gelatinizado.
- 30
2. Emulsión de aceite en agua según la reivindicación 1, en la que la semilla de legumbre contiene el 0,8-8% de aceite en peso de materia seca.
- 35
3. Emulsión de aceite en agua según la reivindicación 1 ó 2; en la que la semilla de legumbre contiene almidón y proteína en una razón en peso de 1:1 a 5:2.
4. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la semilla de legumbre contiene globulinas y albúminas en una razón en peso que se encuentra dentro del intervalo de 10:1 a 1:1.
- 40
5. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las globulinas legúmina y vicilina juntas representan al menos el 35% en peso de la proteína comprendida en la semilla de legumbre.
- 45
6. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el 70-100% en peso del almidón comprendido en la emulsión es almidón gelatinizado.
- 50
7. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la emulsión contiene al menos el 0,1% en peso de un acidulante seleccionado de ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido fosfórico, ácido clorhídrico, glucono-delta-lactona y combinaciones de los mismos.
- 55
8. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la semilla de legumbre finamente triturada se obtiene a partir de una semilla de legumbre seleccionada de lentejas, garbanzos, judías y combinaciones de las mismas.
- 60
9. Emulsión de aceite en agua según la reivindicación 8, en la que la semilla de legumbre finamente triturada son lentejas finamente trituradas.
- 65
10. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la emulsión no contiene ningún agente de estructuración de agua añadido seleccionado de celulosa modificada, almidón modificado, goma xantana, agar, gelatina, carragenanos, goma gellan, galactomananos, glucomanano de konjac, goma arábica, pectina, alginato, quitosano.
11. Emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la emulsión de aceite en agua es una mayonesa o un aliño.
12. Proceso de preparación de una emulsión de aceite en agua que comprende el 15-80% en peso de una fase

acuosa continua y el 20-85% en peso de una fase de aceite dispersa, comprendiendo dicho proceso:

- 5 • preparar una dispersión acuosa que contiene el 0,1-8% en peso de semilla de legumbre finamente triturada mezclando harina de legumbre y agua y/o mezclando con cizalladura o moliendo una mezcla de agua y semillas de legumbres, en el que la semilla de legumbre finamente triturada se obtiene a partir de semilla de legumbre según la reivindicación 1;
 - añadir aceite a la dispersión acuosa para producir una mezcla de aceite y agua; y
 - 10 • mezclar la mezcla de aceite y agua para producir una emulsión de aceite en agua que comprende el 80-100% en volumen de gotitas de aceite que tienen un diámetro de menos de 10 μm ;
- en el que el 50-100% en peso del almidón comprendido en la dispersión acuosa se gelatiniza antes de la adición del aceite.
- 15
13. Proceso según la reivindicación 12, en el que, tras la adición del aceite, se añade acidulante para ajustar el pH de la dispersión acuosa a un pH dentro del intervalo de 3,0 a 5,0.
14. Proceso según la reivindicación 12 ó 13, en el que la semilla de legumbre finamente triturada se obtiene a partir de una semilla de legumbre seleccionada de lentejas, garbanzos, judías secas y combinaciones de las mismas.
- 20
15. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en el que la emulsión de aceite en agua obtenida mediante el proceso es una emulsión de aceite en agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11.