

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 463**

51 Int. Cl.:

A21D 2/16 (2006.01)

A23L 33/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2017 PCT/US2017/027527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.10.2017 WO17180935**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2017 E 17732264 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3442344**

54 Título: **Método para la preparación de un producto de monoglicérido hidratado**

30 Prioridad:

15.04.2016 US 201662323074 P
15.04.2016 EP 16165612

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.08.2020

73 Titular/es:

CARAVAN INGREDIENTS INC. (100.0%)
7905 Quivira Road
Lenexa, Kansas 66215, US

72 Inventor/es:

BOTTS, JEFF BRADLEY y
DOUCET, JIMMY RAY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 779 463 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

Método para la preparación de un producto de monoglicérido hidratado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método para preparar un producto de monoglicérido hidratado, producto que puede utilizarse como emulsionante en diversas aplicaciones alimentarias y no-alimentarias. La presente invención se refiere adicionalmente al producto de monoglicérido hidratado que puede obtenerse por dicho método. La invención se refiere además a un producto de monoglicérido hidratado, que comprende monoglicéridos, con residuos de ácidos grasos saturados, agua y monoglicéridos y/o diglicéridos no hidrogenados que tienen residuos de ácidos grasos insaturados.

10 Antecedentes de la invención

En la industria alimentaria se utilizan comúnmente emulsionantes como aditivos alimentarios. Emulsionantes bien conocidos son emulsionantes basados en monoglicéridos. Debido a los grupos hidroxilo hidrófilos libres en la parte glicerol de la molécula del monoglicérido, y la parte lipófila de ácido graso del monoglicérido, el material es tensioactivo y puede utilizarse por tanto como surfactante. Por ello, estos productos se utilizan comúnmente para estabilizar emulsiones, mejorar la textura y el volumen de los bizcochos, panes y pasteles y para mejorar la blandura de la miga del pan.

15 La preparación de los monoglicéridos es bien conocida en la técnica y los mismos se preparan generalmente como sigue. Se hacen reaccionar con glicerol grasas comestibles y/o ácidos grasos derivados de grasas. Esto conduce a una mixtura de mono-, di-, y triglicéridos y cantidades menores de glicerol libre, agua y ácidos grasos libres. Dado que los 1- y 2-monoglicéridos son los componentes más activos en la mixtura, es deseable limitar el contenido de di- y triglicérido del producto. Para conseguir esto, se han desarrollado y utilizado técnicas de destilación a fin de preparar composiciones de monoglicéridos destilados que contienen más de 85% de monoglicéridos, principalmente en la forma de 1-monoglicéridos.

20 Adicionalmente, la mayoría de los emulsionantes basados en monoglicéridos destilados se han suministrado como un polvo globular o fino, un plástico o como una pasta acuosa (hidrato). Los emulsionantes hidratados se utilizan típicamente en aplicaciones como masa de repostería que se benefician de sus propiedades tales como su fácil procesabilidad y su funcionalidad satisfactoria.

25 Estos tipos de emulsionantes basados en monoglicéridos hidratados consisten generalmente en su mayor parte en agua y monoglicéridos predominantemente saturados (es decir, el emulsionante primario). Sin embargo, para poder preparar una pasta estable como producto hidratado a partir de dicho emulsionante primario, se añade muy frecuentemente una cantidad menor de un co-emulsionante. Estos co-emulsionantes se preparan generalmente a partir de mono- y diglicéridos parcialmente hidrogenados.

30 A este respecto, se indicará que los residuos de ácidos grasos de los monoglicéridos utilizados tanto en el emulsionante primario como en el co-emulsionante tienen generalmente entre 12 y 22 átomos de carbono. Además, los monoglicéridos (saturados) del emulsionante primario tienen generalmente un número de yodo en el intervalo de 0 a 15, mientras que los mono- y diglicéridos del co-emulsionante tienen generalmente un número de yodo de 25 o mayor.

35 Además, las grasas y aceites vegetales comprenden residuos de ácidos grasos *cis* altamente insaturados. A fin de hacer éstos más saturados y adecuados para uso en el co-emulsionante, los residuos de ácidos grasos se hidrogenan parcialmente. Sin embargo, un subproducto de hidrogenación (parcial) de los enlaces dobles carbono-carbono de los residuos de ácidos grasos insaturados son residuos de ácidos grasos *trans* formados por conversión de la configuración *cis* natural en la configuración *trans*.

40 Estudios recientes han indicado que los ácidos grasos *trans* afectan a la salud cardiovascular más negativamente que lo hacen los ácidos grasos saturados. Los ácidos grasos *trans* han sido implicados entre otros en un aumento del contenido de colesterol en el suero sanguíneo (Katan, M.B. 1995. Trans fatty acids and their effect upon lipoproteins in humans, *Ann. Rev. Nutr.* 15, 473-493). Debido en parte a esta investigación reciente, los consumidores están prestando más atención al contenido de ácidos grasos *trans* de sus dietas y muchos consumidores están comenzando a preferir productos con menor contenido de ácidos grasos *trans*. El documento US 4.424.237 A describe un emulsionante hidratado que comprende citrato de monogliceridil-estearilo, monoestearato de propilenglicol, monoglicéridos que contienen lactato, y agua. Los ingredientes no-acuosos se calientan juntos y se funden. Puede añadirse una goma, tal como goma de xantano. Se añade agua caliente, y la solución se pasa a través de un homogeneizador. La solución resultante se enfría a la temperatura ambiente. El emulsionante hidratado puede utilizarse como sustituto parcial o completo de la mantequilla en artículos de repostería basados en harina.

45 Por ello, ha surgido necesidad del desarrollo de emulsionantes basados en monoglicéridos hidratados que no contengan monoglicéridos y diglicéridos con residuos de ácidos grasos parcialmente hidrogenados.

Sin embargo, se ha encontrado que el desarrollo de tales productos no es sencillo cuando se eliminan los residuos de ácidos grasos *trans*, y que, si no se toman medidas especiales, se obtienen productos con propiedades inaceptables de manipulación y/o vida útil o propiedades de emulsión deficientes, o ambas cosas. Por ello, persiste la necesidad de productos monoglicéridos hidratados con una cantidad baja de residuos de ácidos grasos *trans*.
 5 Asimismo, existe necesidad de un método eficiente para preparar estos tipos de productos.

Compendio de la invención

La presente invención se define por las reivindicaciones 1-22.

La presente invención describe un método para preparar un producto de monoglicérido hidratado que comprende los pasos de:

- 10 a. proporcionar una composición de monoglicéridos que tiene un número de yodo de 15 o menor y mezclar dicha composición con agua, en donde la ratio de monoglicéridos a agua oscila desde 4:1 a 1:5, preferiblemente desde 1:1 a 1:3,5;
- b. enfriar la mixtura del paso a) por debajo de la temperatura de Krafft de la composición de monoglicéridos, de tal manera que al menos una parte de los monoglicéridos cristalizan;
- 15 c. mezclar la mixtura del paso b) con un co-emulsionante que comprende monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados y que tiene un número de yodo de 25 o mayor;
- d. homogeneizar la mixtura del paso c).

El producto de monoglicérido hidratado obtenido en el paso d) comprende:

- 20 - 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
- 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor;
- 5 a 80% en peso de agua.

Con el método de la presente invención se ha hecho posible ahora por primera vez preparar un producto de monoglicéridos hidratado en el que se utiliza un co-emulsionante que no está hidrogenado y comprende por tanto una cantidad relativamente baja de residuos de ácidos grasos *trans*.
 25

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un producto hidratado de monoglicéridos, tal como un emulsionante, que puede obtenerse por el método conforme a la presente invención.

Un último aspecto de la presente invención se refiere a un producto hidratado de monoglicéridos que comprende:

- 30 - 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
- 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor;
- 5 a 80% en peso de agua.

Debido al hecho de que los monoglicéridos en el producto de la presente invención no han sido hidrogenados parcialmente, los residuos de ácidos grasos comprenden únicamente, si acaso, pequeñas cantidades de residuos de ácidos grasos *trans* y se consideran por ello más saludables. Además, el producto conforme a la presente invención tiene propiedades emulsionantes excelentes.
 35

Definiciones

Los términos "grasa", "aceite" o "lípidos" como se utilizan en esta memoria tienen su significado convencional y se refieren a partículas, que incluyen gotitas y glóbulos, de ésteres de glicerol y ácidos grasos, tales como monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos o una mixtura de los mismos, haciéndose referencia a este respecto a Gunstone *et al.*, *The Lipid Handbook*, 2007.
 40

El término "hidrogenación" o "endurecimiento" como se utiliza en esta memoria tiene su significado convencional y se refiere a la adición de hidrógeno a los enlaces dobles presentes en los residuos de ácidos grasos insaturados de monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos, haciéndose referencia a este respecto a Gunstone *et al.*, *The Lipid Handbook*, 2007.

45 El término "no-hidrogenado" utilizado en esta memoria se refiere a monoglicéridos, diglicéridos o triglicéridos, que no han sido sometidos a un tratamiento de hidrogenación.

Los términos "ácido graso" y "residuo de ácido graso" como se utilizan en esta memoria tienen su significado convencional. El término ácido graso, se refiere al ácido graso en un estado en el cual el mismo está escindido del monoglicérido, diglicérido o triglicérido, y el término residuo de ácido graso se refiere a la situación en la cual el ácido graso está unido todavía a dichos glicéridos.
 50

El término "glicérido" como se utiliza en esta memoria tiene su significado convencional y se refiere a moléculas de glicerol, que se han esterificado con uno, dos o tres ácidos grasos para formar monoglicéridos, diglicéridos, y triglicéridos, respectivamente.

El término "número de yodo" como se utiliza en esta memoria tiene su significado convencional y se refiere a la masa de yodo en gramos que es consumida por 100 g de un glicérido y se utiliza para determinar la cantidad de insaturación en los ácidos y residuos grasos. Cuanto mayor es el número de yodo, están presentes más enlaces dobles, haciéndose referencia a este respecto a Gunstone *et al.*, *The Lipid Handbook*, 2007.

5 El término "*temperatura de Krafft*" como se utiliza en esta memoria tiene su significado convencional y se refiere a la temperatura del punto de cambio de fase por debajo de la cual un surfactante, tal como un mono- o diglicérido, permanece en forma cristalina, incluso en solución acuosa. La temperatura de Krafft puede determinarse como ha sido descrito en Van de Walle *et al.*, in *Food Research International*, 2008 pp. 1020-1025.

10 El término "*homogeneización*" como se utiliza en esta memoria tiene su significado convencional y se refiere al proceso de reducción y estrechamiento de la distribución de tamaños de partícula de los glicéridos en una mixtura.

Descripción detallada de la invención

Se describe un método para preparación de un producto de monoglicérido hidratado que comprende los pasos siguientes:

- 15 a. proporcionar una composición de monoglicéridos que tiene un número de yodo de 15 o menor y mezclar dicha composición con agua, en donde la ratio de monoglicéridos a agua oscila desde 4:1 a 1:5, preferiblemente desde 1:1 a 1:3,5;
- b. enfriar la mixtura del paso a) por debajo de la temperatura de Krafft de la composición de monoglicéridos, de tal manera que al menos una parte de los monoglicéridos cristalizan;
- 20 c. mezclar la mixtura del paso b) con un co-emulsionante que comprende monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados y que tiene un número de yodo de 25 o mayor;
- d. homogeneizar la mixtura del paso c); y
- en donde el producto de monoglicéridos hidratado obtenido en el paso d) comprende:
- 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
- 25 - 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor;
- 5 a 80% en peso de agua.

Los consumidores están preocupándose cada vez más en cuanto al uso de ácidos grasos *trans* en su dieta. En vista de esto, los autores de la presente invención han desarrollado un método para preparar productos de monoglicéridos hidratados, tales como emulsionantes, que no comprenden monoglicéridos con residuos de ácidos grasos parcialmente hidrogenados. Por tanto, la cantidad total de residuos de ácidos grasos *trans* es considerablemente menor que en los productos convencionales.

30

La presente invención se refiere a un método para la preparación de un producto de monoglicérido hidratado que comprende los pasos de:

- 35 a. proporcionar una composición de monoglicéridos que tiene un número de yodo de 15 o menor y mezclar dicha composición con agua, en donde la ratio de monoglicéridos a agua oscila desde 4:1 a 1:5, preferiblemente desde 1:1 a 1:3,5;
- b. enfriar la mixtura del paso a) por debajo de la temperatura de Krafft de la composición de monoglicéridos, de tal manera que al menos una parte de los monoglicéridos cristalizan;
- 40 c. mezclar la mixtura del paso b) con un co-emulsionante que comprende monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados y que tiene un número de yodo de 25 o mayor;
- d. homogeneizar la mixtura del paso c).

Los presentes inventores han encontrado que para preparar con el método de la presente invención un producto de este tipo con propiedades emulsionantes satisfactorias es esencial añadir el co-emulsionante después de la mezcladura del agua con los monoglicéridos que tienen residuos de ácidos grasos predominantemente saturados y después de la cristalización parcial de dichos monoglicéridos (es decir después de la preparación del denominado emulsionante primario).

45

Como se muestra más adelante en los ejemplos, la mezcladura de todos los componentes en un solo paso de proceso proporciona un producto con propiedades muy deficientes. Con el método conforme a la presente invención, este problema se ha resuelto ahora sorprendentemente y se ha obtenido un producto de monoglicéridos hidratados que tiene propiedades excelentes.

50

Preferiblemente, al menos 75% en peso de los monoglicéridos de la composición de monoglicéridos del paso a) comprende residuos de ácidos grasos con una longitud de cadena entre 12 y 22 átomos de carbono. Los residuos de ácidos grasos de estos monoglicéridos son en gran parte saturados, lo que se ilustra por el número de yodo relativamente bajo. Los residuos de ácidos grasos de estos monoglicéridos se seleccionan típicamente de ácido esteárico, ácido mirístico, ácido pentadecílico, ácido palmítico y/o ácido margárico. Muy preferiblemente, los residuos de ácidos grasos de la composición de monoglicéridos del paso a) son de ácido esteárico.

55

Dado que los monoglicéridos saturados tienen generalmente las mejores propiedades emulsionantes, se prefiere que los residuos de ácidos grasos de los monoglicéridos de la composición del paso a) sean altamente saturados. Por ello, el número de yodo de estos monoglicéridos es preferiblemente 10 o menor, más preferiblemente 5 o menor.

5 En el paso a) la mezcla de la composición de monoglicéridos - que comprende por tanto una cantidad elevada de monoglicéridos con residuos de ácidos grasos saturados - se lleva a cabo a una temperatura entre 50° y 90°C. Esta temperatura es muy superior a la denominada temperatura de Krafft de los monoglicéridos, de tal manera que durante el proceso de mezcla con agua los monoglicéridos no cristalizan sustancialmente.

10 Se ha encontrado también que la mezcla del paso a) puede llevarse a cabo en dos o más sub-pasos. En una realización ventajosa de la presente invención, la composición de monoglicéridos se mezcla primeramente con una porción relativamente pequeña de agua (tal como 10 a 35% en peso de la cantidad total de agua a añadir) a una temperatura relativamente alta (tal como 70 a 90°C), mezclándose después con el resto del agua (tal como 65% a 90% en peso) a una temperatura inferior (tal como 45 a 70°C).

Sin embargo, en cualquier caso, la ratio de monoglicéridos a agua en el paso a) comprende desde 4:1 a 1:5, preferiblemente desde 1:1 a 1:3,5.

15 Se ha encontrado también sorprendentemente que la presencia de minerales en el agua utilizada tiene una influencia negativa sobre las propiedades del producto de monoglicéridos obtenido. Por tanto, la cantidad total de minerales, y en particular CaCO₃, en el agua utilizada es preferiblemente inferior a 10 mg por litro.

20 En el paso b) del método conforme a la presente invención, la mezcla del paso a) se enfría a una temperatura inferior a la temperatura de Krafft de la composición de monoglicéridos. Esta temperatura puede ser establecida fácilmente por medio de XRD o DSC como se hace referencia a la misma en Van de Walle et al., in *Food Research International*, 2008 pp. 1020-1025.

25 Debido a esta disminución de la temperatura, los monoglicéridos (saturados) de la composición del paso a) cristalizan y precipitan al menos parcialmente. De este modo, se obtiene el denominado emulsionante primario. Subsiguientemente, se añade el co-emulsionante que comprende los monoglicéridos y diglicéridos no-hidrogenados relativamente insaturados. Sin desear quedar ligados por teoría alguna, se supone que estos mono- y diglicéridos relativamente insaturados del co-emulsionante recubren los monoglicéridos saturados precipitados de la composición del paso a) y permiten que la misma forme un producto hidratado estable con propiedades excelentes.

A fin de obtener una cristalización relativamente rápida y completa de los monoglicéridos de la composición del paso a), se prefiere disminuir en el paso b) la temperatura al menos 2 grados por debajo de dicha temperatura de Krafft.

30 Como ya se ha expuesto anteriormente, los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante son relativamente insaturados, es decir comprenden como promedio uno o más enlaces de carbono dobles. Esto se ilustra por su número de yodo relativamente alto.

35 Adicionalmente, es deseable que el co-emulsionante se derive de materiales de alimentación no-hidrogenados. A este respecto, debe indicarse que en general más del 90% en peso de los mono- y diglicéridos del co-emulsionante son no-hidrogenados, preferiblemente más del 99% en peso. Por ello, la cantidad de residuos de ácidos grasos *trans* será muy baja. Así, la ratio de residuos de ácidos grasos *trans* a residuos de ácidos grasos insaturados *cis* en las cadenas de ácidos grasos de los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante es menor que 5%, preferiblemente menor que 2% (lo que puede determinarse como se describe en Ghazani *et al.*, *J Am Oil Chem Soc*, 2013, pp. 923-932).

40 En una realización de la presente invención, los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante se seleccionan de monoglicéridos insaturados *cis*, diglicéridos insaturados *cis*, diglicéridos saturados o una combinación de los mismos.

45 En una realización adicional de la presente invención, al menos 75% en peso de los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante comprenden residuos de ácidos grasos seleccionados de ácido oleico, ácido linoleico, ácido α -linolénico, ácido γ -linolénico o una combinación de los mismos. Preferiblemente, dichos monoglicéridos y/o diglicéridos comprenden residuos de ácidos grasos de ácido oleico.

En una realización particularmente preferida de la presente invención, al menos 75% en peso de los monoglicéridos en la composición del paso a) comprenden residuos de ácidos grasos de ácido esteárico; al menos 75% en peso de los mono- y diglicéridos del co-emulsionante comprenden residuos de ácidos grasos de ácido oleico.

50 Las cantidades de los diferentes constituyentes del producto de monoglicérido hidratado conforme a la presente invención pueden variar dependiendo de la aplicación y el producto alimenticio propuestos. Sin embargo, el producto obtenido en el paso d) del método de la presente invención comprende preferiblemente:

- 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
- 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor;
- 5 a 80% en peso de agua.

Adicionalmente, a fin de evitar el deterioro microbiano antes, después o durante cualquiera de los pasos a) a d) puede añadirse un inhibidor del crecimiento microbiano. Preferiblemente se hace uso de un inhibidor ácido del crecimiento microbiano, tal como un ácido orgánico. Un inhibidor del crecimiento microbiano preferido utilizado en la presente invención es ácido propiónico.

5 Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un producto de monoglicérido hidratado que puede obtenerse por los métodos que se han descrito anteriormente. Como se ha indicado anteriormente, el producto hidratado conforme a la presente invención es particularmente útil como emulsionante. Sin embargo, es importante añadir que su contenido de residuos de ácidos grasos *trans* es notablemente bajo.

10 Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un producto de monoglicérido hidratado que comprende:
 - 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
 - 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor;
 - 5 a 80% en peso de agua.

15 Como se ha explicado anteriormente, hasta ahora no ha sido posible preparar un producto de monoglicérido hidratado estable y totalmente funcional, tal como un emulsionante, sobre la base de un co-emulsionante fabricado predominantemente a partir de monoglicéridos no-hidrogenados, es decir que es bajo en residuos de ácidos grasos *trans*. Sorprendentemente, los autores de la presente invención han sido capaces de formular un producto de este tipo.

20 Además, el producto de monoglicérido hidratado conforme a la presente invención comprende una cantidad relativamente baja de la denominada agua libre, es decir agua separada de la matriz general del producto (a lo que se hace referencia también como separación de fases). La cantidad de agua libre de los productos de monoglicérido hidratado conforme a la presente invención es generalmente menor que 10 µL por gramo, preferiblemente menor que 5 µL por gramo, y todavía más preferiblemente menor que 2 µL por gramo.

25 Se ha observado también que el producto de monoglicérido hidratado conforme a la presente invención no comprende grumos o agregados que tengan un diámetro medio volumen/superficie (d32) mayor que 100 µm, preferiblemente menor que 50 µm (como se determina por dispersión de la luz, como se menciona, entre otros, en P. Walstra et al., *Physical Chemistry of Foods*, 2003.).

30 Preferiblemente, el producto de monoglicérido hidratado conforme a la presente invención comprende:
 - 15 a 80% peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor y en donde los residuos de ácidos grasos de los mismos se seleccionan de ácido esteárico, ácido mirístico, ácido pentadecílico, ácido palmítico, ácido margárico o una combinación de los mismos;
 - 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor y en donde los residuos de ácidos grasos de los mismos se seleccionan de ácido oleico, ácido linoleico, ácido α-linolénico, ácido γ-linolénico o una combinación de los mismos;
 - 5 a 80% en peso de agua.

35 Adicionalmente, la ratio de residuos de ácidos grasos *trans* a residuos de ácidos grasos *cis* insaturados en las cadenas de ácidos grasos de los monoglicéridos y/o diglicéridos del producto conforme a la presente invención es preferiblemente menor que 5%, preferiblemente menor que 2% (lo que puede determinarse como se describe en Ghazani *et al.*, *J Am Oil Chem Soc*, 2013, pp. 923-932.

40 El producto de monoglicérido hidratado conforme a la presente invención comprende preferiblemente además un inhibidor del crecimiento microbiano, preferiblemente un inhibidor ácido del crecimiento microbiano, más preferiblemente un ácido orgánico, muy preferiblemente ácido propiónico.

45 Un último aspecto de la presente invención se refiere al uso del producto de monoglicérido hidratado al que se ha hecho referencia anteriormente como un emulsionante en productos alimenticios. El producto es particularmente adecuado para uso como emulsionante en un consolidante de la masa, agente saborizante, adyuvante, asistente de formulación, lubricante, agente de liberación, disolvente, vehículo, estabilizador, espesante, agente de acabado de la superficie, texturizador y/o ablandador de la miga.

La invención se ilustrará con mayor detalle a continuación por medio de los ejemplos siguientes.

Ejemplos

Experimento comparativo: método tradicional de fabricación del hidrato

50 58,75 g de un monoglicérido destilado basado en ácido esteárico (es decir, aceite de soja totalmente hidrogenado) y 2,50 g de un co-emulsionante monoglicérido basado en ácido oleico (es decir, basado en aceite de canola) con un número de yodo de aproximadamente 80 se cargaron en un vaso de boca ancha encamisado mantenido a 75°C. Una vez fundida, la mixtura de emulsionantes se agitó a 500 rpm. Se añadieron lentamente 37,56 g de agua desionizada a la temperatura ambiente al emulsionante agitado. Después de la adición, la mixtura se agitó durante 5 minutos antes
 55 de bajar la temperatura a 60°C. Se añadió luego una cantidad adicional de 139,75 g de agua desionizada a la

temperatura ambiente y se mezcló durante 10 min. La temperatura se bajó luego a 40°C y se agitó durante 10 minutos antes de la adición de 11,44 g de agua acidificada (11,4% ácido propiónico/0,85% ácido fosfórico) para preservación.

5 El producto de gel resultante era granular, con pequeñas partículas que se formaron durante la adición de agua. La granulosis se explicaba por la presencia de partículas relativamente grandes en el producto. Por medio de dispersión de la luz (aparato de dispersión dinámica de la luz Wyatt Technology Dyna Pro Titan, o equivalente, en una suspensión de 0,1 mg/mL de la muestra de hidrato liofilizada), se determinó que el producto comprende una cantidad relativamente grande de partículas que tienen un tamaño de partícula mayor que 100 µm. Adicionalmente, se observó separación de fases después de mantenimiento en reposo a la temperatura ambiente. A este fin, se recogieron muestras en frascos de boca ancha de 29,57 mL (8 onzas) y se dejaron sedimentar durante 30 minutos. Después de
10 ello, se decantó la muestra y se expresó la cantidad de agua libre en µL de agua por gramo de producto. La cantidad de agua libre era tan alta como 10 µL/gramo. Además, las propiedades emulsionantes eran muy deficientes.

Ejemplo 1: Método mejorado de fabricación del hidrato (23,5% en peso de contenido de monoglicéridos saturados)

15 Se cargaron 58,75 g de monoglicérido destilado basado en ácido esteárico en un vaso de boca ancha encamisado mantenido a 75°C. Una vez fundido, el emulsionante se agitó a 500 rpm. Se añadieron lentamente 37,56 g de agua desionizada a la temperatura ambiente al emulsionante agitado. Después de la adición, la mixtura se agitó durante 5 minutos antes de bajar la temperatura a 60°C. Se añadieron luego 139,75 g más de agua desionizada a la temperatura ambiente y se mezcló durante 10 minutos. La temperatura se bajó adicionalmente a 40°C y se agitó durante 10 minutos. Después de alcanzar la temperatura fijada como objetivo, se incorporaron por mezcladura en el gel 2,50 g de un co-emulsionante de monoglicérido basado en ácido oleico con un número de yodo de aproximadamente 80, y
20 el sistema se mezcló durante 15 minutos antes de la adición de 11,44 g de agua acidificada (11,4% ácido propiónico/0,85% ácido fosfórico) para preservación.

25 El producto resultante era una pasta cremosa suave (es decir, la misma no comprendía partículas con un tamaño mayor que 25 micrómetros como se determinó por medio de dispersión de la luz), sin indicio alguno de separación de fases durante el almacenamiento a la temperatura ambiente. La separación de fases se determinó por evaluación de la cantidad de la denominada agua libre. A este fin, se recogieron muestras en frascos de boca ancha de 29,57 mL (8 onzas) y se dejaron sedimentar durante 30 minutos. Después de ello, la muestra se decantó y se expresó la cantidad de agua libre en µL de agua por gramo de producto. La cantidad de agua libre era menor que 5 µL por gramo. Ulteriormente, se determinó también el denominado tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , de este producto utilizando NMR pulsada (Bruker Minispec mq20). Se encontró que este producto tenía un tiempo de relajación medio T_2 de 560 milisegundos (ms). Éste es considerablemente menor que el tiempo de relajación T_2 de productos tradicionales (tales como GMS 90 de Corbion, que tiene un T_2 medio de 590 milisegundos) e indica que los
30 nuevos productos contienen más agua inmovilizada que los productos tradicionales.

Ejemplo 2: Método mejorado de fabricación de hidratos (contenido de monoglicérido saturado 38,3%)

35 Se cargaron 153,13 g de monoglicérido destilado fundido basado en ácido esteárico en un vaso de boca ancha encamisado mantenido a 75°C. Se ajustó el agitador para mezclar concienzudamente la preparación a 500 rpm. Se añadieron lentamente 98,15 g de agua desionizada a la temperatura ambiente al emulsionante agitado. Después de la adición, la mixtura se agitó durante 5 minutos antes de bajar la temperatura a 64°C. Se añadió luego una cantidad adicional de 107,55 g de agua desionizada a la temperatura ambiente y se mezcló durante 10 minutos. La temperatura se bajó ulteriormente a 40°C y se agitó durante 10 minutos. Después de alcanzar la temperatura fijada como objetivo, se incorporaron por mezcladura en el gel 22,88 g de un co-emulsionante de monoglicérido basado en ácido oleico con un número de yodo de aproximadamente 80, y el sistema se mezcló durante 15 minutos antes de la adición de 18,30 g de agua acidificada (11,4% ácido propiónico/0,85% ácido fosfórico) para preservación. El producto resultante era una pasta espesa suave sin indicio alguno de separación de fases durante el almacenamiento a la temperatura ambiente. Adicionalmente, se midió también el denominado tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , utilizando NMR pulsada (Bruker Minispec mq20). Se encontró que este producto tenía un tiempo de relajación medio T_2 de 230 milisegundos (ms). Éste es considerablemente menor que el tiempo de relajación de los productos tradicionales e indica que los nuevos productos contienen más agua inmovilizada que los productos tradicionales. A este respecto, se observa que el tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , de un producto tradicional, tal como GMS 90 Double Strength es 430 milisegundos.

50 Ejemplo 3: Procedimientos de test de una aplicación de repostería

A. Evaluación del volumen del pan

Se midió el volumen de cada barra de pan de molde utilizando un VolScan Profiler 600 de Stable Micro Systems, Ltd (Godalming, Surrey, UK), que utiliza un escáner basado en láser para generar una imagen 3-D de la barra de pan a partir de la medida de 400 puntos de datos recogidos por revolución. El volumen de la barra se evaluó respecto a
55 tamaño, salto en horno, y uniformidad de forma.

B. Evaluación sensorial

Las propiedades organolépticas de cada barra de pan de molde fueron evaluadas por panelistas entrenados el día 3 y el día 7 después del horneado. Los panelistas evaluaron cada barra conforme a sabor, aroma, sensación bucal, textura de la miga, color de la miga, color de la corteza, rotura y desmenuzado, y forma simétrica.

5 Los resultados de cada test sensorial se evaluaron estadísticamente utilizando análisis estándar de la varianza de una vía (ANOVA) y el test de rangos múltiples de Duncan. Los análisis se realizaron utilizando el software estadístico SPSS v. 9 de SPSS Inc. (Chicago, IL). Las diferencias entre las muestras se consideraban significativas si se encontraba que el valor p era menor que 0,05.

C. Evaluación de la frescura y calidad del pan (enranciamiento)

10 La consistencia, resiliencia, y adhesividad de cada barra de pan de molde se midieron conforme al método AACC 74-09 para medida de la consistencia del pan con modificaciones a fin de proporcionar un análisis completo del perfil de textura (TPA). Los tests se realizaron en un Analizador de Textura de Stable Micro Systems (Godalming, Surrey, UK) TA.XT2i utilizando una sonda cilíndrica de 3,81 cm (1½") (parte# TA-4), una celda de carga de 30 kg, y una cruceta móvil ajustada a 1 mm/seg para ambas fases de compresión y retirada. El test de compresión doble se llevó a cabo a una tensión de 25% en la primera compresión y a una tensión de 40% en la segunda compresión, con una retención final de 3 segundos. Las medidas se recogieron por triplicado el día 3 y el día 7 después del horneado, correspondiendo cada replica a un promedio de 8 lecturas separadas por barra.

D. Registro de la evaluación de funcionalidad

20 Los resultados de las evaluaciones de manipulación de la masa, volumen, cualidades sensoriales, enranciamiento, y calidad de la miga se convirtieron en un registro que oscilaba desde 0,0 (indeseable) a 5,0 (ideal). Las definiciones de "indeseable" e "ideal" utilizadas se dan a continuación en la Tabla 1.

Atributo	Indeseable (0)	Ideal (5)
Manipulación de la masa	Masa gaseosa/pegajosa	Masa no gaseosa/pegajosa
Volumen del pan	Tamaño más pequeño y salto en horno mayor con relación al control, falta de simetría de forma	Tamaño mayor y salto en horno igual con relación al control, simetría de forma uniforme
Cualidades sensoriales	Textura y sabor indeseables	Textura y sabor deseables
Enranciamiento	Cambios significativos observados en la consistencia, fiabilidad, y adhesividad del pan después de 3 y 7 días	Ausencia de cambios observados en la consistencia, fiabilidad, y adhesividad del pan después de 3 y 7 días
Calidad de la miga	Miga cerrada y no uniforme	Miga abierta y uniforme

E. Procedimiento estándar de horneado

25 Para preparar cada masa, se mezclaron 5 kg de los ingredientes de la mixtura seca más levadura con la cantidad requerida de agua y se mezclaron durante 2 minutos a baja velocidad y 8 minutos a alta velocidad utilizando un mezclador espiral de 100 kg de G. Cinelli-Esperia Corporation (Woodbridge, ON, Canadá), modelo CG/60/CG(75). La manipulación de la masa fue evaluada durante la preparación por un panadero entrenado. La masa se dejó reposar durante 5 minutos antes de su división y redondeo a mano en 12 piezas de 640 g.

30 Las bolas de masa se dejaron en reposo durante 5 minutos antes de la conformación final por el moldeador. La conformación se realizó utilizando un Rol-Sheetter Modelo 88 de ACME D.R. McClain & Son (Pico Rivera, CA) con el rodillo 1 ajustado a 2,4 y el rodillo 2 ajustado a 2,5 y dispuesto en sartenes corrugadas de doble cinta con dimensiones internas superiores (1 x w) de 34,9 cm x 12,7 cm, dimensiones externas inferiores (1 x w) de 30,5 cm x 10,8 cm, y una altura de 8,9 cm.

Las masas moldeadas se dejaron fermentar en un armario de fermentación (pruebas) National MFG, Co. (Lincoln, NE) durante 1 hora a 30°C y 85% de humedad relativa. Después de la fermentación, las masas se hornearon en un horno

ES 2 779 463 T3

de tamaño minorista de Reed Oven Co. (Kansas City, MO) modelo 4-20x56 a 216°C durante 21 min (sartén blanca) o 22 minutos (trigo integral).

5 Después del horneado, las barras de pan de molde se dejaron enfriar en bandejas a la temperatura ambiente durante 1 hora antes del empaquetado manual en bolsas de plástico estándar de pan y se dejaron en una sala de almacenamiento ambiental mantenida a 22°C. Los volúmenes del pan se registraron 24 horas después del horneado conforme al método de A).

Cada día del ensayo, las barras de test se retiraron de la sala de almacenamiento y se cortaron en rebanadas utilizando un Cortador de Seguridad Alternativo de Pan de Oliver Machinery, Co (Grand Rapids, MI). Las propiedades organolépticas y la consistencia se evaluaron conforme a los procedimientos descritos en B) y C), respectivamente.

10 Los resultados de todos los tests se convirtieron en un registro que oscilaba desde 0,0 (indeseable) a 5,0 (ideal) conforme a D) como se ha indicado anteriormente.

Ejemplo 4: Evaluación del test de horneado de la masa de sartén blanca sin tiempo de los productos fabricados utilizando el método de fabricación mejorado (38,3% de contenido de monoglicéridos saturados)

15 Se utilizó GMS® 90 Double Strength (Corbion, Grandview, MO) como control de hidrato comercial. Se preparó el nuevo monoglicérido hidratado, que tenía un contenido global de emulsionante de 44,0%, conforme al método descrito en el Ejemplo 2 anterior. Se prepararon masas blancas sin tiempo conforme al procedimiento descrito anteriormente en el párrafo E) y utilizando las fórmulas que se muestran en la Tabla II siguiente. La mezcla de enzimas Ultra Fresh® Premium 250 se obtuvo de Corbion (Lenexa, KS).

Tabla I. Fórmula de la masa de sartén blanca sin tiempo

Ingrediente	Composición (% p/p)					
	Control de Monoglicérido Hidratado Comercial		Nuevo Monoglicérido Hidratado (sustitución 1:1)		Nuevo Monoglicérido Hidratado (sustitución 1:0,8)	
	Base Harina	Base Real	Base Harina	Base Real	Base Harina	Base Real
Harina de trigo	100%	54,3%	100%	54,3%	100%	54,4%
Azúcar	8,0%	4,3%	8,0%	4,3%	8,0%	4,4%
Sal	2,0%	1,1%	2,0%	1,1%	2,0%	1,1%
Aceite de soja	2,0%	1,1%	2,0%	1,1%	2,0%	1,1%
Agua	63,5%	34,5%	63,5%	34,5%	63,5%	34,5%
Levadura comprimida	6,80%	3,69%	6,80%	3,69%	6,80%	3,70%
Ultra Fresh® Premium 250	0,25%	0,14%	0,25%	0,14%	0,25%	0,14%
Propionato de calcio	0,50%	0,27%	0,50%	0,27%	0,50%	0,27%
Ácido ascórbico	0,004%	0,002%	0,004%	0,002%	0,004%	0,002%
Monoglicérido hidratado	1,0%	0,54%	1,0%	0,54%	0,80%	0,44%

Los registros asociados con los resultados de los tests de funcionalidad de los hidratos en una aplicación de masa de sartén blanca sin tiempo se resumen en la Figura 1.

- 5 Con respecto a la Figura 1 debe indicarse que globalmente, se encontró que a una sustitución 1:1 en una aplicación de masa de sartén blanca sin tiempo, el nuevo hidrato conforme a la presente invención se comportaba igualmente tan bien como el hidrato fabricado actualmente, habiéndose, comportado análogamente en cuanto a manipulación de la masa, blandura, y miga, mientras que sobrepasaba al hidrato comercial en volumen. A un nivel de aplicación reducido, el nuevo hidrato se comportaba igualmente tan bien o mejor que el control en todos los atributos
- 10 considerados, demostrando una mejora significativa sobre el producto hidrato comercializado actualmente para esta aplicación.

Ejemplo 5: Evaluación del test de horneado de masa de trigo integral sin tiempo de los productos fabricados utilizando de método de fabricación mejorado (38,3% de contenido de monoglicéridos saturados)

- 15 Se utilizó GMS® 90 Double Strength (Corbion, Grandview, MO) como control de hidrato comercial. El nuevo monoglicérido hidratado conforme a la presente invención, que tenía un contenido global de emulsionante de 44,0%, se preparó conforme al método descrito anteriormente en el Ejemplo 2. Se prepararon masas de trigo integral sin tiempo conforme al procedimiento descrito anteriormente en el párrafo E) y utilizando las fórmulas expuestas en la Tabla III siguiente. La mezcla de enzimas Ultra Fresh® Premium 250 se obtuvo de Corbion (Lenexa, KS).

Tabla III. Fórmula de la masa de trigo integral sin tiempo

Ingrediente	Composición (% p/p)					
	Control de Monoglicérido Hidratado Comercial		Nuevo Monoglicérido Hidratado (Sustitución 1:1)		Nuevo Monoglicérido Hidratado (Sustitución 1:0,8)	
	Base Harina	Base Real	Base Harina	Base Real	Base Harina	Base Real
Harina de trigo Entero	100%	51,6%	100%	51,6%	100%	51,7%
Azúcar	8,0%	4,1%	8,0%	4,1%	8,0%	4,1%
Gluten de trigo	4,0%	2,1%	4,0%	2,1%	4,0%	2,1%
Sal	2,0%	1,0%	2,0%	1,0%	2,0%	1,0%
Aceite de Soja	2,0%	1,0%	2,0%	1,0%	2,0%	1,0%
Agua	68,5%	35,4%	68,5%	35,4%	68,5%	35,4%
Levadura Comprimida	7,50%	3,87%	7,50%	3,87%	7,50%	3,87%
Ultra Fresh® Premium 250	0,25%	0,13%	0,25%	0,13%	0,25%	0,13%
Propionato de Calcio	0,50%	0,26%	0,50%	0,26%	0,50%	0,26%
Ácido Ascórbico	0,004%	0,002%	0,004%	0,002%	0,004%	0,002%
Monoglicérido Hidratado	1,0%	0,52%	1,0%	0,52%	0,80%	0,41%

Los registros asociados con los resultados de los tests de funcionalidad de los hidratos en una aplicación de masa de trigo integral sin tiempo se resumen en la Figura 2. Con respecto a esta Figura 2 se observa lo siguiente.

- 5 Globalmente, para una sustitución 1:1 en una aplicación de masa de trigo integral sin tiempo, se encontró que el nuevo hidrato conforme a la presente invención se comportaba igualmente tan bien como el hidrato fabricado actualmente, habiéndose, habiéndose comportado análogamente en cuanto a cualidades sensoriales y blandura, mientras que sobrepasaba al hidrato comercial en manipulación de la masa. A un nivel de aplicación reducido, el nuevo hidrato sobrepasaba al control en todos los atributos considerados, demostrando una mejora significativa sobre el producto
- 10 hidratado comercializado actualmente para esta aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Método para la preparación de un producto de monoglicérido hidratado que comprende los pasos de:
- a. proporcionar una composición de monoglicéridos que tiene un número de yodo de 15 o menor y mezclar dicha composición con agua;
 - 5 b. enfriar la mixtura del paso a) por debajo de la temperatura de Krafft de la composición de monoglicéridos, de tal manera que al menos una parte de los monoglicéridos cristalizan;
 - c. mezclar la mixtura del paso b) con un co-emulsionante que comprende monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados y que tiene un número de yodo de 25 o mayor;
 - d. homogeneizar la mixtura del paso c).
- 10 2. Método conforme a la reivindicación 1, en donde en el paso a. la ratio de monoglicéridos a agua oscila desde 4:1 a 1:5, preferiblemente desde 1:1 a 1:3,5, y en donde el producto de monoglicérido hidratado obtenido en el paso d) comprende:
- 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
 - 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de
 - 15 25 o mayor;
 - 5 a 80% en peso de agua.
3. Método conforme a la reivindicación 2, en donde al menos 75% en peso de los monoglicéridos de la composición de monoglicéridos del paso a) comprende residuos de ácidos grasos con una longitud de cadena entre 12 y 22 átomos de carbono.
- 20 4. Método conforme a la reivindicación 2 ó 3, en donde al menos 75% en peso de los monoglicéridos de la composición de monoglicéridos del paso a) comprenden residuos de ácidos grasos seleccionados de ácido esteárico, ácido mirístico, ácido pentadecílico, ácido palmítico y/o ácido margárico, preferiblemente ácido esteárico.
5. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde el número de yodo de la composición de monoglicéridos es 10 o menor, opcionalmente 5 o menor.
- 25 6. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en donde en el paso a) la mezcladura de la composición de monoglicéridos con agua se lleva a cabo a una temperatura entre 45° y 90°C.
7. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en donde el agua utilizada en el paso a) comprende menos de 10 mg por litro de minerales, tales como CaCO₃.
8. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-7, en donde en el paso b) la mixtura se enfría a
- 30 una temperatura al menos 2°C inferior a la temperatura de Krafft de la composición de monoglicéridos.
9. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-8, en donde los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante se seleccionan de monoglicéridos insaturados *cis*, diglicéridos insaturados *cis*, diglicéridos saturados o una combinación de los mismos.
10. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-9, en donde la ratio de residuos de ácidos grasos
- 35 insaturados *trans* a residuos de ácidos grasos *cis* en las cadenas de ácido graso de los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante es menor que 5%, preferiblemente menor que 2%.
11. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-10, en donde al menos 75% en peso de los monoglicéridos y/o diglicéridos del co-emulsionante comprenden residuos de ácidos grasos que se seleccionan de
- 40 ácido oleico, ácido linoleico, ácido α -linolénico, ácido γ -linolénico o una combinación de los mismos, preferiblemente ácido oleico.
12. Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2-11, en donde antes, después o durante cualquiera de los pasos a) a d) se añade un inhibidor del crecimiento microbiano, preferiblemente un inhibidor ácido del crecimiento microbiano, muy preferiblemente ácido propiónico.
13. Producto de monoglicérido hidratado que puede obtenerse por el método conforme a una cualquiera de las
- 45 reivindicaciones 2-12, en donde la cantidad total de monoglicéridos en dicho producto es entre 15 y 45% en peso, preferiblemente entre 15 y 40% en peso.

14. Producto de monoglicérido hidratado conforme a la reivindicación 13, en donde la cantidad total de monoglicéridos en dicho producto es entre 15 y 30% en peso y en donde el tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , determinado con NMR, oscila entre 500 y 580 milisegundos.
- 5 15. Producto de monoglicérido hidratado conforme a la reivindicación 13, en donde la cantidad total de monoglicéridos en dicho producto es entre 30 y 45% en peso y en donde el tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , determinado con NMR, es menor que 400 milisegundos, oscila opcionalmente entre 200 y 300 milisegundos, u oscila entre 220 y 240 milisegundos.
16. Producto de monoglicérido hidratado que comprende:
- 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor;
- 10 - 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor;
- 5 a 80% en peso de agua.
17. Producto de monoglicérido hidratado conforme a la reivindicación 16, que comprende:
- 15 a 80% en peso de monoglicéridos que tienen un número de yodo de 15 o menor y en donde los residuos de ácidos grasos de los mismos se seleccionan de ácido esteárico, ácido mirístico, ácido pentadecílico, ácido palmítico, ácido margárico o una combinación de los mismos;
- 15 - 0,5 a 20% en peso de monoglicéridos y/o diglicéridos no-hidrogenados que tienen un número de yodo de 25 o mayor y en donde los residuos de ácidos grasos de los mismos se seleccionan de ácido oleico, ácido linoleico, ácido α -linolénico, ácido γ -linolénico o una combinación de los mismos;
- 5 a 80% en peso de agua.
- 20 18. Producto de monoglicérido hidratado conforme a la reivindicación 16 ó 17, en donde la cantidad total de monoglicéridos en dicho producto es entre 15 y 30% en peso y en donde el tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , determinado con NMR, oscila entre 500 y 580 milisegundos.
- 25 19. Producto de monoglicérido hidratado conforme a la reivindicación 16-17, en donde la cantidad total de monoglicéridos en dicho producto es entre 30 y 45% en peso, y en donde el tiempo de relajación espín-espín de los protones del agua, T_2 , determinado con NMR, es menor que 400 milisegundos, oscila opcionalmente entre 200 y 300 milisegundos u oscila entre 220 y 240 milisegundos.
- 30 20. Producto de monoglicérido hidratado conforme a cualquiera de las reivindicaciones 16-19, en donde la fase acuosa de la composición comprende menos de 10 mg por litro de minerales, preferiblemente menos de 10 mg de CaCO_3 .
21. Producto de monoglicérido hidratado conforme a cualquiera de las reivindicaciones 16-20, en donde dicho producto comprende un inhibidor del crecimiento microbiano, preferiblemente un inhibidor ácido de crecimiento microbiano, muy preferiblemente ácido propiónico.
- 35 22. Uso del producto de monoglicérido hidratado conforme a las reivindicaciones 13 a 21 como emulsionante en productos alimenticios.

Fig. 1A

Figura 1: Resultados de la Evaluación de Funcionalidad para Monoglicéridos Hidratados en una Aplicación de Masa de Sartén Blanca Sin Tiempo

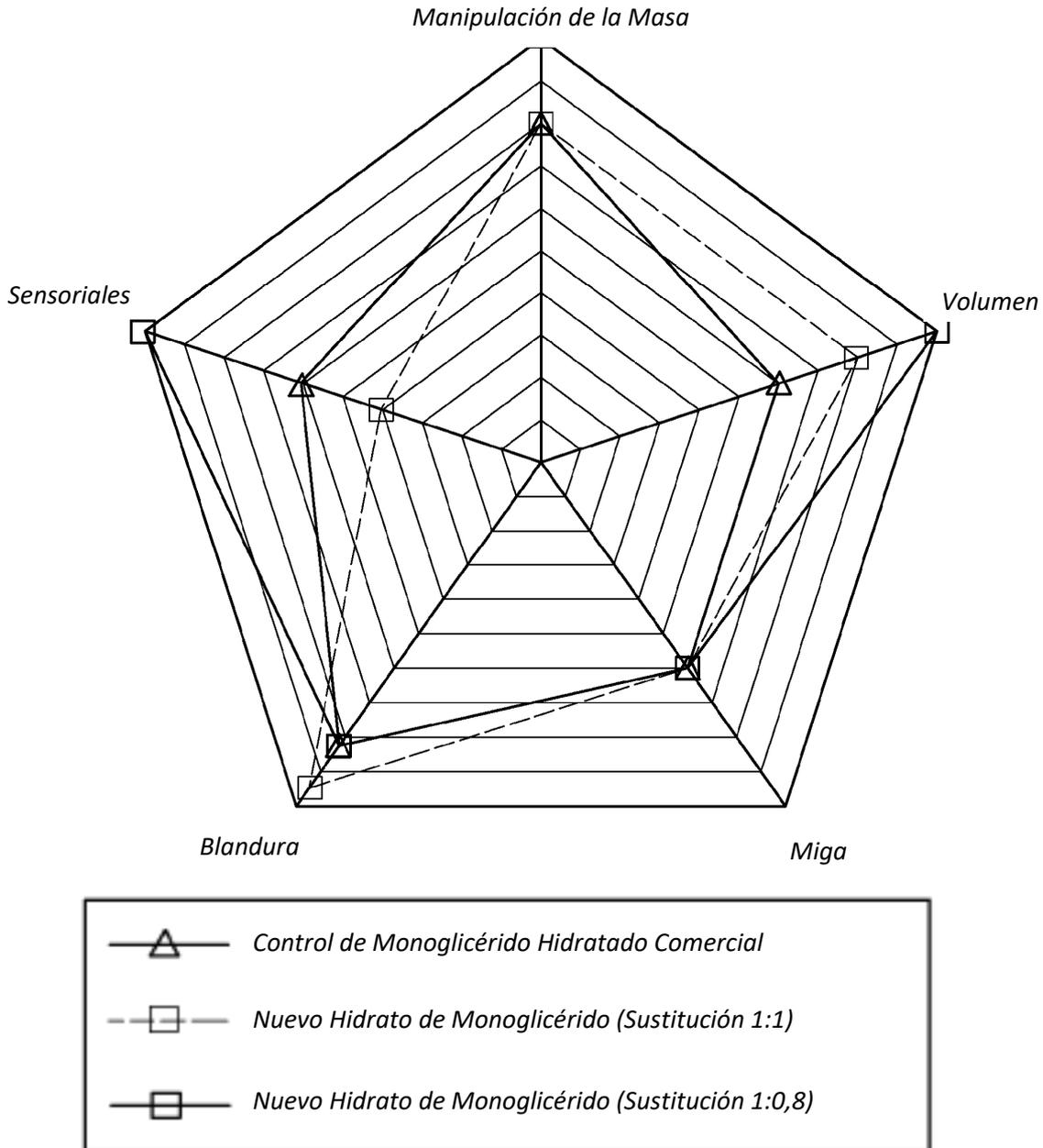


Fig. 1B

*Control de Monoglicérido
Hidratado Comercial*

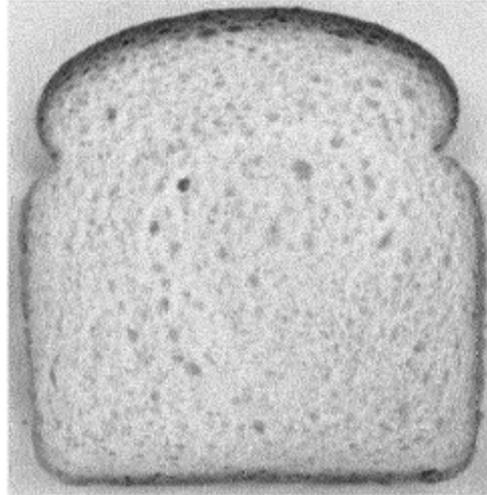


Fig. 1C

*Nuevo Hidrato de Monoglicérido
(Sustitución 1:0,8)*

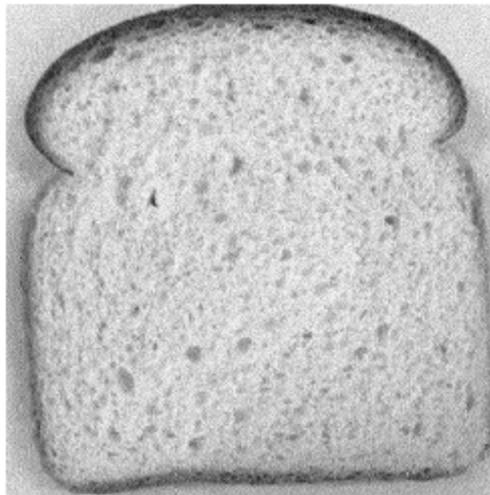


Fig. 2A

Figura 2: Resultados de la Evaluación de Funcionalidad para Monoglicéridos Hidratados en una Aplicación de Masa de Trigo Integral Sin Tiempo

Manipulación de la Masa

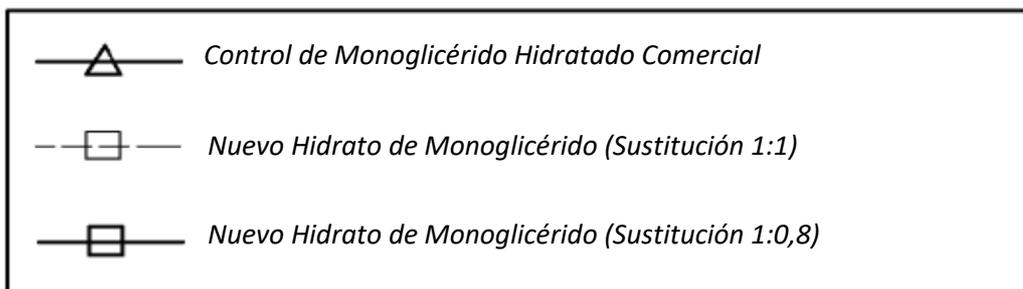
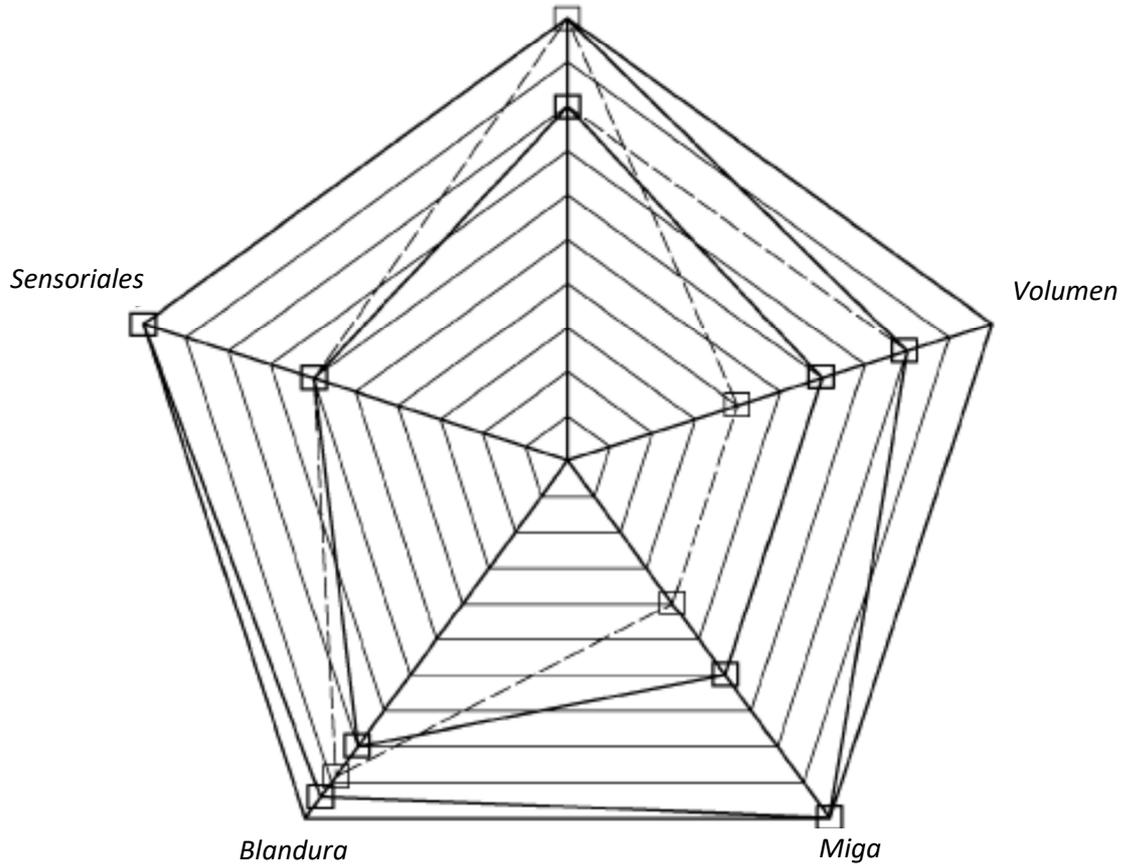


Fig. 2B

*Control de Monoglicérido
Hidratado Comercial*

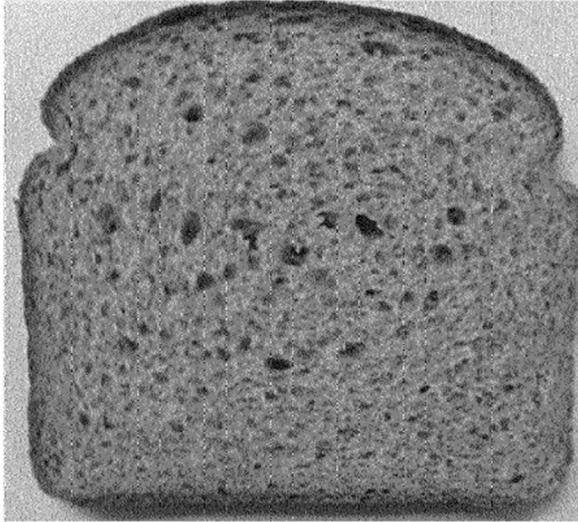


Fig. 2C

*Nuevo Hidrato de Monoglicérido
(Sustitución 1:0,8)*

