

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 041**

51 Int. Cl.:

A23L 1/307	(2006.01) A23G 1/40	(2006.01)
A23C 9/137	(2006.01) A23G 3/42	(2006.01)
A23D 7/005	(2006.01) A23G 9/34	(2006.01)
A21D 2/18	(2006.01) A23L 1/054	(2006.01)
A23L 1/24	(2006.01)	
A61K 8/73	(2006.01)	
A61Q 19/00	(2006.01)	
A23L 1/308	(2006.01)	
A23C 9/13	(2006.01)	
A23C 9/15	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009 E 12169201 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2491798**

54 Título: **Uso de alternano como emulsionante en productos alimentarios y cosméticos**

30 Prioridad:

11.03.2008 US 68894 P
07.03.2008 EP 08102410

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2014

73 Titular/es:

BAYER CROPSCIENCE AG (100.0%)
Alfred-Nobel-Strasse 50
40789 Monheim, DE

72 Inventor/es:

FROBERG, CLAUS y
PILLING, JENS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 481 041 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

Uso de alternano como emulsionante en productos alimentarios y cosméticos

La presente invención se refiere al uso de alternano como emulsionante, particularmente en productos alimentarios o preparaciones cosméticas.

5 En los últimos años, los problemas de obesidad e hiperlipidemia han aumentado debido a un consumo excesivo de aceites, grasas, azúcares, etc., y un consumo disminuido de fibras dietéticas. Se ha sugerido que ciertas enfermedades de adultos, que son causas principales de muerte, tales como cáncer, cardiopatías, etc., están asociadas con un consumo excesivo de aceites, grasas y azúcares y un consumo disminuido de fibras dietéticas. Por estas razones, se han hecho populares productos alimentarios bajos en calorías en los que el aceite o la grasa se sustituyen por sustancias con propiedades texturizantes beneficiosas.

10 Algunos polisacáridos se han descrito como agentes texturizantes y sustitutos de grasas. El documento US 5.169.671 se refiere a un alimento o bebida que contiene un polímero de fructosa principalmente compuesto por enlaces beta-2,1, denominado "polifrufructano", como un sustituto de aceites, grasas y azúcares y que tiene propiedades de gel mejoradas en comparación con alimentos que contienen otros sustitutos de aceite, grasa o azúcar y un sabor y textura cremosos equivalentes a los obtenidos de aceites y grasas y un procedimiento de producción de dicho alimento o bebida.

15 Los documentos WO2007/128559 y WO2007/128559 muestran que inulinas de cadena muy larga son agentes texturizantes y sustitutos de grasas eficaces, especialmente en productos lácteos y helado.

20 El documento WO 03008618 A2 se refiere a nuevos glucanos derivados de bacterias del ácido láctico, a nuevas glucosil transferasas derivadas de dichas bacterias y a un procedimiento para la producción de glucanos nuevos y útiles de sacarosa. Los glucanos pueden modificarse por medios físicos o químicos. Los ejemplos adecuados de modificación química incluyen oxidación. Los glucanos oxidados tienen solubilidad en agua mejorada, viscosidad alterada y una fermentabilidad retardada y pueden usarse como agentes formadores de complejos metálicos, aditivos de detergentes, aditivos de refuerzo, carbohidratos bioactivos, emulsionantes y agentes aglutinantes en agua.

25 El documento US 2006166336 A1 se refiere a un alternano modificado que tiene un peso molecular aparente menor que el alternano nativo y a un procedimiento para producir el alternano modificado. El alternano modificado se produce por cultivo de alternano nativo en presencia de un aislado de *Penicillium* sp. con capacidad de conversión esencialmente cuantitativa del alternano nativo a una forma modificada polimérica. El análisis de metilación revela que la estructura química primaria del alternano modificado es prácticamente idéntica tanto a la del alternano nativo como a la del alternano sonicado, y diferente a la de la goma arábica. Además, el alternano modificado es similar al alternano nativo porque no tiene ninguna capacidad de emulsificación.

30 El artículo de Ben-Hardin, "Nonfattening food additives, from sugar?", Agricultural research magazine, vol. 47, N° 9, 1999, p. 10-11, se refiere al alternano como sustituto de la goma arábica en aplicaciones alimentarias. Debería encontrarse un modo de preparar alternano que emulsione uniformemente tan bien como la goma arábica. El artículo describe que los investigadores están intentando desarrollar nuevas versiones de alternano que incluyan pequeñas cantidades de proteínas. Se cree que las proteínas aportan a la goma arábica mucha de su capacidad emulsionante.

35 Gregory L. Cote, Low-viscosity alpha-D-glucan fractions derived from sucrose which are resistant to enzymatic digestion, Carbohydrate Polymers 19 (1992) 249-252, describe la sonicación de alternano nativo para reducir su peso molecular. Según resultados recientes, el alternano sonicado, a diferencia de la goma arábica, posee poca capacidad para actuar como un emulsionante, lo que limita su utilidad como un reemplazo potencial de la goma arábica en algunas aplicaciones.

40 En vista de la necesidad aumentada de agentes texturizantes para alimentos, un objeto de la presente invención era encontrar sustancias alternativas que puedan usarse con este fin.

45 La presente invención se dirige al uso de alternano que tiene un peso molecular promedio en peso Pm en el intervalo de 33.000.000 g/mol a 60.000.000 g/mol, determinado con GPC MALLS, como emulsionante.

50 La invención también desvela el uso de alternano como un agente texturizante en preparaciones de productos alimentarios y cosméticos. Un agente texturizante confiere textura a preparaciones de productos alimentarios o cosméticos o modifica la textura de preparaciones de productos alimentarios o cosméticos. El término "textura" se refiere a las propiedades que tienen y a las sensaciones causadas por la superficie externa de preparaciones de productos alimentarios o cosméticos recibidas a través del sentido del tacto.

55 En relación con los productos alimentarios, la expresión "sensación en la boca" se usa como alternativa al término "textura" y ambos términos se usan en el presente documento indistintamente con respecto a productos alimentarios. En relación con las preparaciones cosméticas, un significado principal del término textura es la sensación en la piel de una preparación cosmética.

60 También puede mostrarse que el alternano es un sustituto de grasa o aceite muy adecuado en productos alimentarios. El componente de grasa o aceite de productos alimentarios tiene habitualmente un impacto importante sobre su textura/sensación en la boca, características organolépticas y sabor. Un contenido de grasa o aceite habitualmente confiere una sensación cremosa y suave en la boca a un producto alimentario. Estas propiedades deseadas de productos alimentarios también pueden alcanzarse añadiendo alternano a productos alimentarios. La expresión "sustituto de grasa o aceite" a este respecto significa que al menos una parte de un componente de grasa o aceite en un producto alimentario se elimina del producto alimentario y se sustituye por alternano. La expresión

"sustituto de grasa o aceite", sin embargo, también puede significar que el componente de grasa o aceite total en un producto alimentario se elimina del producto alimentario y se sustituye por alternano.

El alternano es un polisacárido compuesto por unidades de glucosa. Las unidades de glucosa se unen entre sí por medio de enlaces α -1,3- y α -1,6-glucosídicos, y dichos dos tipos de enlaces aparecen predominantemente de forma alternante. El alternano puede contener ramificaciones (Seymour y col., Carbohydrate Research 74, (1979), 41-62). El alternano y los procedimientos para producir alternano son bien conocidos del estado de la técnica. Véase, por ejemplo, Jeanes y col. (1954) J. Am. Chem. Soc., 76: 5041-5052, Misaki y col. (1980) Carbohydr. Res., 84: 273-285, Cote y Robyt (1982), Carbohydr. Res., 101: 57-74, Cote (1992), Carbohydrate Polymers 19, 249-252, documentos WO 00/47727, US 5.702.942, US20060127328 y PCT/EP2008/051760.

En una realización especial, el alternano se produce con alternanosacarasa que se obtiene de *Leuconostoc mesenteroides* como se describe en el documento WO 00/47727 y muestra el peso molecular promedio en peso Pm anteriormente mencionado en el intervalo de 33.000.000 g/mol a 60.000.000 g/mol (determinado con GPC MALLS), más preferentemente en el intervalo de de 33.000.000 g/mol a 50.000.000 g/mol.

En otro aspecto más la presente invención se refiere al uso de alternano que tiene un peso molecular promedio en peso Pm en el intervalo de 33.000.000 g/mol a 60.000.000 g/mol como emulsionante para un producto alimentario. Un producto alimentario preferente en el que se usa alternano como emulsionante se selecciona de productos lácteos, yogures, helados, helado suave a base de leche, aderezos a base de leche, pudines, nata, nata montada, crema de chocolate, crema de mantequilla, crema fresca, cuajada, leche, tal como leche desnatada, suero de mantequilla, leche agria, kéfir, batidos, flan, queso, tal como queso cremoso, queso blando, queso en loncha, queso duro, barras nutritivas, barras energéticas, barras de desayuno, losinas, productos de panadería, galletas saladas, galletas, bizcochos, galletas de cereales, productos de aperitivo, bebidas dietéticas, bebidas terminadas, bebidas para deportistas, bebidas energéticas, mezclas de bebidas en polvo para complementación dietética, productos alimentarios de lactantes y bebés, pan, cruasanes, cereales para el desayuno, cremas para untar, bizcochos y chocolates sin azúcar, chicles con calcio, productos cárnicos, salchichas, mayonesa, aliños, manteca de nueces, comidas ultracongeladas, salsas, salsas de carne, sopas, mantecas, alimentos enlatados y comidas listas para servir. La expresión "producto alimentario" de acuerdo con la invención también abarca bebidas.

El nivel de alternano en el producto alimentario depende de la clase de producto alimentario. Sin limitación, son niveles a modo de ejemplo de alternano en productos alimentarios del 0,1-10 por ciento en peso, más preferentemente del 0,1-5 por ciento en peso, y más preferentemente del 0,1-3 por ciento en peso, basándose en el

La presente invención también se refiere al uso de alternano que tiene un peso molecular promedio en peso Pm en el intervalo de 33.000.000 g/mol a 60.000.000 g/mol como emulsionante en una preparación cosmética. La preparación cosmética en la que puede emplearse alternano incluye, pero sin limitación, desodorantes, antitranspirantes, antitranspirantes/desodorantes, productos de afeitado, cremas y lociones para la piel, hidratantes, tonificantes, productos de baño, productos de limpieza, productos de cuidado del cabello tales como champús, acondicionadores, espumas, geles fijadores, cremas y lociones para uñas, ablandadores de cutícula, cremas protectoras tales como filtros solares, productos antienvjecimiento y otras formulaciones de cuidado personal.

La invención desvela una composición homogénea que comprende alternano, agua y al menos una grasa o aceite o una mezcla de grasa(s) y aceite(s). Dicha composición homogénea que comprende alternano, agua y al menos una grasa y/o aceite no muestra una separación de fases visibles entre el componente de grasa o aceite y el componente de agua (no visible a simple vista). Por lo tanto, dicha composición que comprende alternano, agua y al menos una grasa y/o aceite también puede denominarse emulsión.

Dependiendo de las cantidades relativas de alternano, agua y aceite y/o grasa, dicha composición homogénea puede mostrar un amplio intervalo de viscosidad. Así, la composición homogénea puede ser un líquido o una crema más viscosa, prefiriéndose una crema.

En una realización, una composición comprende el 5-15 % en peso de alternano, el 70-90 % en peso de agua, el 5-15 % en peso de grasa o aceite, más preferentemente el 8-13 % en peso de alternano, el 74-84 % en peso de agua y el 8-13 % en peso de grasa o aceite, basándose en el peso total de la composición. Pueden incluirse componentes adicionales, tales como tensioactivos y sales.

Las grasas/aceites preferentes, como componente para una composición homogénea que comprende alternano, agua y al menos una grasa y/o aceite, se seleccionan de aceite araquídico, aceite de aguacate, aceite de semilla de algodón, aceite de cártamo, aceite de cacahuate, aceite de avellana, aceite de cáñamo, aceite de jojoba, aceite de camelia, manteca de cacao, aceite de coco, aceite de calabaza, aceite de linaza, aceite de nuez de macadamia, aceite de germen de maíz, aceite de almendra, grasa de semilla de mango, aceite de semilla de amapola, aceite de onagra, aceite de oliva, aceite de palma, aceite de almendra de palma, aceite de papaya, aceite de pistacho, aceite de pacana, aceite de colza, aceite de ricino, aceite de semilla de mostaza, aceite de sésamo, manteca de karité, aceite de soja, aceite de girasol, aceite de nueces, aceite de semilla de sandía, aceite de semilla de uva, aceite de germen de trigo, aceite de cedro, en la que dichos aceites pueden ser opcionalmente aceites endurecidos.

La viscosidad de la composición homogénea de acuerdo con la invención se adapta a la clase deseada de producto alimentario o preparación cosmética, es decir, a la viscosidad final deseada de dicho producto alimentario o cosmético. Sin embargo, como se ha dicho anteriormente, la composición homogénea es preferentemente una crema, en la que un intervalo de viscosidad preferente de una crema es de 0,5 a 1,5 Pa*s, más preferentemente de 0,8 a 1,3 Pa*s a 20 °C y a una velocidad de cizallamiento de 40 s⁻¹.

Todas las composiciones homogéneas descritas anteriormente, preferentemente cremas, también se denominan a continuación en el presente documento "composición (homogénea)" o "crema".

La presente invención también se refiere a un procedimiento para preparar las composiciones descritas

anteriormente, comprendiendo el procedimiento:

- a) proporcionar alternano y agua en un recipiente
- b) aplicar cizalla para obtener una composición homogénea, y
- c) añadir aceite o grasa y aplicar cizalla para obtener una composición homogénea.

5 La mezcla de las etapas b) y c) se realiza preferentemente a alta cizalla con dispositivos comúnmente conocidos para dicho fin, tales como la herramienta de dispersión Ultra Turrax® de IKA company. En una realización preferente, las etapas a) y b) se realizan simultáneamente, por ejemplo, añadiendo alternano en forma de polvo a agua con aplicación simultánea de alta cizalla. Podrían añadirse componentes opcionales tales como sales y emulsionantes en cualquier fase de la preparación.

10 En un aspecto adicional, la presente invención se refiere al uso de una composición homogénea como se ha descrito anteriormente para la fabricación de preparaciones de productos alimentarios o cosméticos. A este respecto, dichas composiciones homogéneas, preferentemente cremas, pueden usarse preferentemente para los productos alimentarios y cosméticos enumerados anteriormente.

15 Las composiciones homogéneas pueden usarse como constituyente para preparaciones de productos alimentarios o cosméticos. A este respecto, las composiciones homogéneas pueden cumplir, sin limitación, las siguientes funciones: dar cuerpo a las preparaciones de productos alimentarios o cosméticos, actuar como base para preparaciones de productos alimentarios o cosméticos, actuar como un agente texturizante para preparaciones de productos alimentarios o cosméticos. Las composiciones homogéneas de acuerdo con la presente invención pueden cumplir una o más de las funciones mencionadas anteriormente.

20 Las composiciones homogéneas como se han descrito anteriormente tienen una textura similar a aceites o grasas. Sustituyendo los aceites líquidos y grasas sólidas con esta composición, por ejemplo, en aliños, mayonesa, crema fresca, queso cremoso, mantequilla, aceite para ensalada, etc., en diversos alimentos cocinados y procesados, el número de calorías en el alimento resultante se reduce en gran medida. Los aceites y grasas pueden sustituirse totalmente con la composición homogénea. Sin embargo, un grado preferente de sustitución es del 20 al 80 % en peso basándose en los aceites y grasas.

25 Por último, la presente invención también desvela una preparación de producto alimentario o cosmético, caracterizada porque durante su procedimiento de fabricación se añade una composición homogénea como se ha descrito anteriormente como constituyente. En el producto alimentario o cosmético, una composición homogénea preferentemente cumple las funciones que se han descrito anteriormente con respecto a su uso. Dependiendo de la clase de producto alimentario o cosmético y de su procedimiento de fabricación, la composición homogénea podría estar presente en el producto final sin una alteración estructural sustancial. Este podría ser el caso, por ejemplo, cuando se usa una crema como base para una preparación cosmética y sólo se añaden algunos principios activos. En tal caso, la preparación de producto alimentario final o cosmético se caracteriza porque todavía comprende la crema. En otros casos, por ejemplo, en productos que se tratan térmicamente después de la adición de la crema, la crema podría someterse a alteraciones importantes en su estructura. Debe entenderse que la presente invención incluye todas las preparaciones de productos alimentarios y cosméticos durante cuyo procedimiento de fabricación se añadió una crema como se ha descrito, independientemente de si la estructura inicial de la crema está modificada en el producto final o no.

Ejemplos

40 1. Fabricación de alternano

El plásmido pAI-B-*Als* Q29 se transformó en *E. coli* DH5 α . El vector pAI-B-*Als* contiene la secuencia codificante de longitud completa de la alternanosacarasa obtenida de *Leuconostoc mesenteroides* cepa NRRL B-1355 (consúltese el documento WO 00/47727), que carece de los 39 aminoácidos N-terminales del péptido señal, fusionada con un octapéptido strep-tag en el extremo C-terminal. El strep-tag se une a la proteína por medio de un engarce dipéptido. La expresión de alternanosacarasa está bajo el control de la transcripción del promotor/operador y represor de tetA. El promotor tetA está estrechamente regulado por el represor de tet, que está codificado en el mismo plásmido y se expresa constitutivamente a partir del promotor de β -lactamasa. De esta forma, la expresión de alternanosacarasa se reprime rigurosamente hasta una inducción química eficaz por tetraciclina o anhidrotetraciclina, AHT.

50 Las células se precultivaron en medio mineral (Horn y col., 1996) con ampicilina 100 μ g/ml y medio LB al 10 %. Se inoculó medio mineral, sin LB, con este pre-cultivo. Las células se cultivaron a 37 °C, se indujeron con Anhidrotetraciclina (HTA) (0,2 mg/l), y se cultivaron adicionalmente a 25 °C. Las células se recogieron, se resuspendieron en [MOPS 10 mM pH 7,6; CaCl₂ 2,5 mM y Triton X-100 al 0,05 %] y se extrajeron con un homogeneizador a alta presión. El lisado celular se centrifugó a 20.000 rpm durante 20 minutos a 4 °C. El sobrenadante se filtró sobre un filtro de 0,22 μ m.

60 Se produjo alternano en una Biotransformación de 60 l que contenía ácido acético al 0,13 %, NaAc 100 mM pH 5,3, sacarosa al 20 %, DTT 1 mM, de 1.600 ml de extracto de proteína filtrado (aproximadamente 3.900 unidades). La mezcla de reacción se incubó durante 60 h a 37 °C. El polímero se precipitó con 60 l de etanol Técnico 40 h a 4 °C, se lavó 2x con 60 l de etanol Técnico al 60 % y 1x con 60 l de etanol absoluto al 60 %. El producto se secó por liofilización.

Referencia:

Horn U, Strittmatter W, Krebber A, Knupfer U, Kujau M, Wenderoth R, Muller K, Matzku S, Pluckthun A, Riesenber D. High volumetric yields of functional dimeric miniantibodies in *Escherichia coli*, using an optimized expression vector and high-cell-density fermentation under non-limited growth conditions. *Appl Microbiol Biotechnol* 1996; (46):

524-532.

2. Ensayos de aplicación

2.1 Mayonesa

Antecedentes:

- 5 El objetivo era ensayar el alternano según se producía en el ejemplo 1 (en lo sucesivo "alternano") como un sustituto de grasa en un sistema de aliño tipo mayonesa modelo. Se desarrolló un aliño de mayonesa modelo con la mayonesa de control con aceite al 68 % (el patrón de identidad para la mayonesa es >65 % de aceite).

Se evaluaron tres procedimientos de incorporación del alternano:

- 10
1. Preparación de una crema de alternano y adición de la misma en la última etapa después del aceite.
 2. Mezcla en seco del alternano con ingredientes secos y adición del mismo a la mezcla del huevo.
 3. Preparación de una crema de alternano y adición de la misma a la mezcla de huevo.

Después de los experimentos iniciales usando el procedimiento de ensayo 1, se determinó que el nivel de alternano tenía que ser superior.

Se ensayaron niveles de grasa del 25 % al 50 %.

15 Fórmula de control y procedimiento:

Ingredientes	
Mezcla de huevo	%
Yemas de huevo	11,15
Agua	9,17
Vinagre (Blanco Destilado, Acidez del 5 %)	8,78
Azúcar	1,3
Sal	0,81
Mostaza en Polvo	0,64
Mayonesa	
Mezcla de huevo (de lo anterior)	31,85
Aceite para ensalada (soja)	68,15

- 20
- Las yemas de huevo, el agua, el vinagre (acidez del 5 %), el azúcar, la sal y la mostaza en polvo se mezclaron entre sí y se calentaron lentamente justo hasta que comenzaron a hervir.
 - La mezcla de huevo se dejó enfriar ligeramente y después se añadió el aceite de soja con cizalla a la mezcla usando una mezcladora de alta cizalla Silverson equipada con un tamiz de alta cizalla de orificios cuadrados para formar una emulsión.
 - La mayonesa se refrigeró durante una noche antes de medir la viscosidad (las temperaturas de muestra variaban de 3,3 a 6,7 °C). La viscosidad se midió con un Brookfield RV a velocidad 10 con el huso nº 5 ó 6, la lectura se registró después de 1 minuto.
- 25

Procedimiento de Ensayo 1:

Ingredientes	
Crema de Alternano	%
Agua	80,91
Alternano	10,0
Aceite para Ensalada (Soja)	9,09

Mayonesa	Sust. de Grasa del 50 %	Sust. de Grasa del 25 %
Mezcla de Huevo (como se ha descrito en el control)	31,85	31,85
Aceite para Ensalada (Soja)	34,15	50,15
Crema de Alternano	34,00	18,00

- 30
- % final de alternano en Mayonesa con sustitución de grasa del 50 % = 3,4 %
 - % final de alternano en Mayonesa con sustitución de grasa del 25 % = 1,8 %

- Se preparó una crema con agua, el 10 % del alternano y el 9,09 % de aceite de soja (usando la mezcladora de alta cizalla Silverson).
- La mayonesa se preparó como se ha descrito en el procedimiento de control, pero después de la adición del aceite de soja, la crema de alternano se añadió con cizalla a la misma.

35 "Blanco"

- Se preparó una muestra con una reducción del 25 % del aceite aumentando simplemente el agua (no se añadió crema de alternano).

Resultados y Observaciones. Procedimiento de Ensayo 1:

5 La fórmula y el procedimiento para preparar la crema de alternano funcionaron bien. La crema era blanca con una viscosidad media. Sin embargo, los aliños preparados con la crema se alternano eran mucho menos espesos que el control. El producto de ensayo con una reducción de aceite del 25 % tenía cierta viscosidad y era similar a un aliño de estilo vertible. El producto de ensayo con una reducción de aceite del 50 % era muy poco espeso. El nivel de alternano puede haber sido demasiado bajo.

Muestra	Ph	Aw	Viscosidad (centipoises)*	Observaciones
Control	4,09	0,964	33.000	Espesa, "a punto de nieve"
Ensayo con alternano, sust. de aceite del 50 %	4,27	0,984	5.500	Poco espesa
Ensayo con alternano, sust. del 25 %	4,24	0,978	9.500	Cierto espesor/gel ligero
Ensayo Blanco con sust. del 25 %	4,27	0,982	6.200	Cierto espesor/gel ligero

Procedimiento de Ensayo 2:

10 El polvo de alternano se mezcló en seco con el azúcar, la sal y la mostaza. Después, se siguió el procedimiento de control. Se ensayó una reducción del 50 % de grasa usando alternano al 10 % y alternano al 5 %. La cantidad de agua en la fórmula se ajustó para compensar la reducción de aceite y la adición del alternano para equilibrar la fórmula hasta el 100 %.

Resultados y Observaciones. Procedimiento de Ensayo 2:

15 El nivel del 10 % de alternano era demasiado elevado para esta aplicación. Era muy difícil incorporar el alternano en la mezcla de huevo y tuvo que usarse un procesador de productos alimentarios para mezclar la mayonesa. El producto resultante era más como una manteca o crema para untar que un aliño que pueda servirse con cuchara. El nivel del 5 % funcionaba bien con el procedimiento según se ha descrito y el producto resultante era similar al control con respecto al aspecto, textura y viscosidad.

Muestra	pH	Viscosidad (centipoises)	Observaciones
Control (el mismo que se describe en el Procedimiento 1)	4,09	33.000	Espesa, "a punto de nieve"
Con reducción de grasa del 50 % con alternano al 10 %		1.060.000*	Similar a manteca o mantequilla, bastante dura y ligeramente tipo gel con una sensación suave/grasa. Las gotas de aceite son muy pequeñas y uniformes (examen microscópico).
Con reducción de grasa al 50 % con alternano al 5 %, Muestra 1		39.700	Espesa, similar a la mayonesa de control. Tiene una sensación suave, grasa cuando se frota entre los dedos. Gotas de aceite muy pequeñas y uniformes (examen microscópico)
Con reducción de grasa al 50 % con alternano al 5 %, Muestra 2	4,14	22.000	Menos espesa que el control pero todavía como una mayonesa. Gotas de aceite muy finas y uniformes (examen microscópico)
*Dado que la muestra era tan espesa, se modificó el procedimiento de medición de viscosidad: se usó el Brookfield con el huso F Heliopath a velocidad 5.			

20 Procedimiento de Ensayo 3

Ingredientes	
Mézcila de Huevo	%
Yemas de Huevo	11,15
Agua	0
Vinagre (Blanco Destilado, Acidez del 5 %)	8,78
Crema de Alternano*	48,25
Azúcar	1,3
Sal	0,81
Mostaza en Polvo	0,64

*Crema de Alternano	
Agua	79,3
Alternano	10,36
Aceite para Ensalada (Soja)	10,34

Mayonesa	
Mezcla de Huevo	70,93
Aceite para Ensalada (Soja)	29,07

Nivel final de alternano = 5 %

Crema de Alternano

- 5 ▪ Añadir lentamente el alternano al agua mientras se somete a cizalla con la mezcladora Silverson.
- Después de que se incorpore todo el alternano, añadir lentamente el aceite hasta que se mezcle bien.
- Seguir el procedimiento de control para la mezcla de huevo pero batir la crema de alternano en último lugar.
- Seguir el procedimiento de control para preparar la mayonesa.

Resultados y Observaciones, Procedimiento de Ensayo 3:

10 El procedimiento funcionaba bien para preparar la crema de alternano y se mezcló en la mezcla de huevo fácilmente. La mezcla de huevo era espesa, pero fluida. La mayonesa terminada era más espesa que la de control.

Muestra	pH	Viscosidad (centipoises)	Observaciones
Control, 2ª muestra	4,16	35.700	Espesa, mayonesa típica. Las gotas de aceite son en su mayor parte muy pequeñas con unas pocas de mayor tamaño (examen microscópico)
Con Reducción de Grasa del 50 % con alternano al 5 %	4,17	68.000	Más espesa que la de control pero todavía como una mayonesa. Las gotas de aceite tenían el mismo aspecto que las de control (examen microscópico)

Análisis y Conclusiones:

15 El alternano funciona bien para sustituir el 50 % de la grasa en un sistema de aliño/mayonesa que puede servirse con cuchara a un nivel del 5,0 %. Un nivel inferior (del 3,4 %) no añadía viscosidad suficiente para que fuera comparable con el control. Al nivel de 5,0 %, se encontró una variación bastante grande en la viscosidad de la muestra cuando se producía una muestra repetida en una fecha diferente y cuando se usaba un procedimiento alternativo. Cuando el alternano se mezclaba en seco con otros ingredientes secos y después se añadía a la mezcla de huevo, las viscosidades resultantes eran de 39.700 cps y 22.000 cps. Sin embargo, cuando el alternano se preparaba primero en una crema y después se incorporaba en la mezcla de huevo, la viscosidad del producto resultante era de 68.000 cps.

2.2 Aliño Vertible

Antecedentes:

25 El objetivo era ensayar el carbohidrato como sustituto de grasa en un sistema de aliño vertible modelo. Se ensayó inicialmente una reducción de grasa del 50 % y se ensayaron varios tipos de aceite. Posteriormente se ensayó una reducción adicional de la grasa con un tipo de aceite. El material de referencia seleccionado era Avicel (FMC BioPolymers, celulosa microcristalina y carboximetilcelulosa), un carbohidrato usado comúnmente en aliños para ensalada bajos en grasa o sin grasa.

Procedimientos:

Ingredientes	Control %	Ensayo con alternano %	Referencia %
Agua	21,35	38,85	42,6
Goma de Xantano	0,25	0,25	0,25
Alginato de Propilenglicol	0,15	0,15	0,15
Alternano	0,00	5,00	0,00
Avicel SD 3410	0,00	0,00	1,25
Sal	1,75	1,75	1,75
Jarabe de Maíz de Alto Contenido en Fructosa	21,0	21,0	21,0
Vinagre (120 granos)	10,5	10,5	10,5
Aceite Vegetal	45,00	22,5	22,5

- 30 ▪ Mezclar en seco las gomas (y el alternano o Avicel) y añadirlas al agua mientras se somete a cizalla con la

- mezcladora de alta cizalla Silverson.
- Someter a cizalla durante 5 minutos. Añadir la sal, HFCS y vinagre y mezclar.
- Añadir lentamente el aceite mientras se somete a cizalla y someter a cizalla durante 1,5 minutos más después de que se añada todo el aceite.

5 Nota: también se preparó un aliño "blanco" (de control) con una reducción de aceite del 50 % pero sin alternano o Avicel para determinar la contribución a la viscosidad de las gomas de xantano y PGA. El Avicel se ensayó al 0,5, 1,0 y 1,25 %, pero el nivel más alto tenía una viscosidad más próxima a la del control (todavía inferior). También se preparó una muestra adicional como referencia en la que se aumentaron las dos gomas hasta los niveles recomendados para un aliño de aceite aproximadamente al 20 % (goma de xantano al 0,40 % y PGA al 0,25 %).

10 Resultados y Observaciones, Comparación de Aceites:

La siguiente tabla resume los resultados para todos los aceites ensayados

Variable	Viscosidad en Frio* (cps)	Viscosidad Ambiental** (cps)	pH	Aroma (Ambiental)	Observaciones y Evaluación Microscópica
Control con aceite de soja al 45 %	15.200	13.200	3,51	Aceitoso, ligeramente a pintura, vinagre acre.	Color amarillo pálido/beige, sin separación. Gotas de aceite bastante uniformes, intervalo de aproximadamente 20 a 30 micrómetros.
Control con aceite de soja al 45 %	14.000	11.040	3,50	Aceitoso, ligeramente a pintura, vinagre acre.	Color amarillo pálido/beige sin separación, gotas de aceite bastante uniformes, intervalo de aproximadamente 20 a 30 micrómetros.
Ensayo con aceite de Soja al 22,5 %	12.880	9.200	3,54	Suave, ligeramente aceitoso, ligeramente a pintura, poco acre.	Más blanca, más brillante que el control, sin separación. Gotas de aceite de pequeñas a medianas en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.
Ensayo con aceite de Soja al 22,5 %	13.400	8.800	3,55	Suave, ligeramente aceitoso, ligeramente a pintura, poco acre.	Más blanca,/más brillante que la de control, sin separación. Gotas de aceite bastante uniformes, más aproximadamente de 6 a 10 micrómetros.
Ensayo con Aceite de Maíz al 22,5 %	13.320	9.200	3,54	Muy suave, de escasa a ninguna acritud.	Ligeramente más beige que la de control, sin separación. Gotas de pequeñas a medianas en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.
Ensayo con Aceite de Canola al 22,5 % (Colza)	13.680	9.600	3,54	Suave, ligeramente floral, muy ligeramente acre.	Ligeramente más oscura/más tostada que la de control, sin separación. Gotas de aceite de pequeñas a medianas en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.
Ensayo con aceite de Girasol al 22,5 %	12.600	9.200	3,55	Suave, ligeramente almendrado, muy poco acre.	Ligeramente más blanca que la de control, sin separación. Gotas de aceite de pequeñas a medianas en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.
Ensayo con Aceite de Oliva Virgen Extra al 22,5 %	14.280	9.200	3,57	Aceite afrutado, sin acritud	Color verdoso/amarillo en comparación con la de control, sin separación. Gotas de aceite de pequeñas a medianas en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.
"Blanco" de Ensayo con Aceite de Soja al 22,5 %	3.440	2.720	3,42	Aceitoso, ligeramente a pintura, ligera acritud	Ligeramente más blanca/más brillante que la de control, sin separación. Gotas de aceite no uniformes en el intervalo de 5 a > 40 micrómetros
Referencia con Aceite de Soja al 22,5 %, Gomas de Xantano y PGA aumentadas	7.440	6.400	3,54	Aceitoso, ligeramente a pintura, ligera acritud	Ligeramente más blanca que la de control, sin separación. Gotas de aceite de pequeñas a medianas en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.

(continuación)

Variable	Viscosidad en Frio* (cps)	Viscosidad Ambiental** (cps)	pH	Aroma (Ambiental)	Observaciones y Evaluación Microscópica
Referencia con Aceite de Soja al 22,5 %, Avicel SD 3410 al 1,25 %	7.720	6.320	3,67	Moderadamente aceitoso, ligeramente a pintura, cierta acritud.	Ligeramente más blanca que la de control, sin separación. Gotas de aceite en el intervalo de 2 a 30 micrómetros.
Control con Aceite de Atún al 45 %	11.200	6.320	3,49	Muy a pescado	Se observa cierta separación, 3-5 mm de líquido transparente en la parte superior, el color es más opaco en la parte inferior. Las gotas de aceite no son uniformes. El intervalo de tamaño es de aproximadamente 2 a 100 micrómetros.
Ensayo con Aceite de Atún al 22,5 %	15.880	8.600	3,53	Un tanto a pescado, no acre	No se observa separación pero se observa una ligera "capa" de aceite en la parte superior. Las gotas de aceite son más uniformes y más pequeñas que las de control. La mayoría son de aproximadamente 2 a 30 micrómetros, algunas de mayor tamaño.
Referencia con Aceite de Atún al 22,5 %, Avicel SD 3410 al 1,25 %	9.800	6.280	3,62	Un tanto a pescado, no acre	No se observa separación pero se observa una ligera "capa" de aceite en la parte superior. Las gotas de aceite están en el intervalo de aproximadamente 2 a 50 micrómetros, algunas de mayor tamaño, muchas alargadas más que redondeadas.
*Viscosidad en Frio: Medida en muestras inmediatamente después de sacarlas de la nevera (intervalo de 3,3 a 5,6 °C).					
**Viscosidad ambiental: Medida en muestras a temperatura ambiente (intervalo de 20 a 20,6 °C)					

Estudio de Estabilidad

5 Varias de las muestras se ensayaron para determinar su estabilidad poniéndolas a 37,8 °C y evaluándolas a los 3 y 7 días. Obsérvese que las muestras de aceite de atún no se produjeron a tiempo para incluirlas en el estudio.

La siguiente tabla resume los resultados del ensayo de estabilidad:

Resultados:	Viscosidad "inicial"	Viscosidad a día 3	Viscosidad a día 3	Día 3	Viscosidad a día 7	Viscosidad a día 7	Día 7
Muestra	Muestra agitada	Muestra equilibrada, no agitada	Muestra agitada	Observaciones	Muestra equilibrada, no agitada	Muestra agitada	Observaciones
Control	12.960	13.480	12.080	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 20 a 40 micrómetros.	12.880	10.520	Igual que el día 3
Ensayo con Aceite de Soja	8.880	12.680	9.360	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.	12.680	9.200	Aproximadamente 6,35 mm de líquido transparente observado en la parte inferior del tarro. Las gotas de aceite tienen el mismo aspecto que el día 3.
Ensayo con Aceite de Maíz	9.000	12.280	9.200	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.	11.760	8.760	Aproximadamente 6,35 mm de líquido transparente observado en la parte inferior del tarro. Las gotas de aceite tienen el mismo aspecto que el día 3.
Ensayo con Aceite de Canola	9.520	13.040	9.680	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.	12.080	9.000	Aproximadamente 6,35 mm de líquido transparente observado en la parte inferior del tarro. Las gotas de aceite tienen el mismo aspecto que el día 3.
Ensayo con Aceite de Girasol	9.320	13.080	9.400	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.	12.160	9.200	Aproximadamente 6,35 mm de líquido transparente observado en la parte inferior del tarro. Las gotas de aceite tienen el mismo aspecto que el día 3.
Ensayo con Aceite de Oliva	9.480	12.800	9.920	Sin separación, color ligeramente más dorado, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.	13.000	9.440	Aproximadamente 6,35 mm de líquido transparente observado en la parte inferior del tarro. Las gotas de aceite tienen el mismo aspecto que el día 3.
Referencia con Gomas Aumentadas	6.560	7.080	6.000	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros.	6.480	5.600	Igual que el día 3 (no se observa separación)
Referencia con Avicel al 1,25 %	6.600	8.480	6.800	Sin separación, color similar, gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros, pueden observarse "fibras" bajo el microscopio.	8.200	6.800	No se observa separación. La mayoría de las gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros, algunas de hasta 40 micrómetros.

Aliño de Grasa Reducida Adicionalmente

5 Para determinar si el alternano funcionaría bien para reducir adicionalmente la grasa en el aliño para ensaladas, se prepararon muestras con grasa al 10 % (reducida desde el 45 %). A un contenido de grasa al 10 %, el aliño para ensaladas sería elegible para una demanda de bajo contenido en grasa que es $\leq 3,0$ gramos de grasa por ración, siendo el tamaño de ración de 30 gramos. Se ensayaron dos niveles superiores de alternano: 6,5 % y 7,75 % (se ensayó primero el 7,75 % y la muestra era más espesa que la de control). Las muestras se prepararon como se ha descrito anteriormente. Después de la preparación, las muestras se refrigeraron durante una noche y se midieron para determinar su viscosidad. Después, se dejó que las muestras se atemperaran a temperatura ambiente y se comprobó de nuevo la viscosidad. Después, las muestras se pusieron a 37,8 °C para ensayar su estabilidad y se evaluaron a los 3 y 7 días.

10 A continuación se muestra una tabla que resume los resultados:

	pH	Viscosidad en Refrig.	Viscosidad Amb.	Viscosidad a día 3	Viscosidad a Día 3	Viscosidad a Día 7	Viscosidad a Día 7	
Descripción de muestra				Equilibrada	Agitada	Equilibrada	Agitada	Observaciones
SBO al 10 % Alternano al 7,75 %	3,58	32.320	26.400	33.000	33.300	41.500	38.200	Sin separación a los 3 días, una ligera "grieta" cerca de la parte superior a los 7 días. Gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros, la mayoría son <10 micrómetros.
SBO al 10 % alternano al 6,5 %	3,58	10.520	8.120	12.800	8.640	13.080	10.200	Sin separación a los 3 días, una ligera cantidad de líquido transparente en la parte inferior del tarro (aproximadamente 0,25 cm) a los 7 días. Gotas de aceite en el intervalo de 2 a 20 micrómetros, la mayoría son <10 micrómetros.

Análisis:

El alternano funciona bien para sustituir parcialmente la grasa en un aliño para ensalada de contenido reducido en grasa. El alternano actúa restableciendo la viscosidad que se pierde cuando se disminuye el aceite. El aspecto y el aroma de los aliños ensayados era bastante comparable al de Control y el alternano puede actuar enmascarando parte del aroma acre. No parecía haber interacción entre el alternano y el tipo de aceite. El espesor del aliño parecía estar relacionado con el valor de yodo del aceite usado, cuanto menor fuera el valor de yodo, menos dobles enlaces, y más espesa tendería a ser en condiciones refrigeradas. El uso del alternano en un aliño que contiene aceite de pescado parecía tener una ligera ventaja. El aliño de control separado y las gotas de aceite eran de mayor tamaño frente al aliño de ensayo con alternano que no se separaba y tenía gotas de aceite más pequeñas. Los aliños que contienen alternano eran capaces de ser resistentes a cierto abuso (3 días a 37,8 °C) y se observaba cierta separación después de 7 días a 37,8 °C. Aún cuando existía cierta separación, las viscosidades seguían siendo bastante estables. Se observó cierta fluidificación por cizalla en las muestras de ensayo. Cuando se dejó que las muestras se "equilibraran" en un vaso de precipitados, la viscosidad era superior frente a si la muestra se agitaba justo antes de la medición de viscosidad. No se encontró esto en el mismo grado en el aliño de control. Fue posible reducir la grasa en el aliño modelo hasta el 10 % o "bajo contenido en grasa" aumentando el alternano hasta el 6,5 %. El aliño resultante tenía características similares a las del control con respecto a la viscosidad y al aspecto. Existía cierta ligera separación después de almacenarse a 37,8 °C durante 7 días, pero la viscosidad seguía siendo bastante uniforme.

2.3 Artículos de panadería

20 Antecedentes:

El objetivo era ensayar el alternano como sustituto de grasa en artículos de panadería. Se ensayaron dos sistemas de modelo (galleta y tarta). Para la galleta, la sustitución de grasa fue del 30 %, y para la tarta, del 30 % y del 50 %.

Galleta crujiente de azúcar

Fórmula y procedimientos

Ingrediente	Grasa total (g)	%	Ensayo (g)	%
Harina de trigo normal	150,0	45,4	150,0	45,4
Agua	25,5	7,7	35,8	10,8
Bicarbonato sódico	1,2	0,4	1,2	0,4
Leche en polvo	7,5	2,3	7,5	2,3
Levadura en polvo	2,3	0,7	2,3	0,7
Sal	1,5	0,5	1,5	0,5
Manteca	67,5	20,4	47,3	14,3
Azúcar	75,0	22,7	75,0	22,7
Alternano	-		10,0	3,0
Suma	330,5	100,0	330,5	100,0
% de Grasa		21,0		15,0
% de Reducción de grasa		-		30,0

25

Procedimiento 1:

a) Galleta de contenido en grasa completo (control)

- Todos los sólidos (harina, azúcar, bicarbonato sódico, levadura en polvo, sal, leche en polvo) se mezclaron en un harinógrafo durante 30 s
- Se añadió la manteca y se mezcló durante 1 min y 30 s
- Se añadió el agua y se mezcló durante 2 min y 30 s
- Se amasó la masa (altura de 1 cm) y se cortaron 4 galletas con una cortadora (76,2 mm)
- Las galletas se pusieron en un molde para el horno y se hornearon a 193°C durante 10 min

b) Galleta de contenido en grasa reducido con alternano

- Como se ha descrito en el control, con la excepción de que se mezcló polvo de alternano con los sólidos

Procedimiento 2:

a) Galleta de contenido en grasa reducido con alternano

- Se preparó un gel de Alternano al 22 % (se añadió polvo de Alternano a agua y se sometió a cizalla con Ultra

ES 2 481 041 T3

Turax a 11600 rpm durante 5 min)

- Todos los sólidos (harina, azúcar, bicarbonato sódico, levadura en polvo, sal, leche en polvo) se mezclaron en un harinógrafo durante 30 s
- Se añadió la manteca y se mezcló durante 1 min y 30 s
- Se añadió el gel de alternano y se mezcló durante 2 min y 30 s
- Se amasó la masa (altura de 1 cm) y se cortaron 4 galletas con una cortadora (76,2 mm)
- Las galletas se pusieron en un molde para el horno y se hornearon a 193 °C durante 10 min

5

Resultados y observaciones:

Parámetro		Grasa Total	Ensayo 1	Ensayo 2
Peso de masa	g	326,6	626,8	324,9
Masa horneada	g	227,6	241,5	242,9
Aspecto del masa		normal	normal	normal-firme
Peso de la galleta	g	221,7	223,4	224,1
Diámetro de la galleta	cm	8,3	7,7	7,9
Altura de todas las galletas	cm	5,0	5,3	5,4
Volumen de la galleta	cm ³	270,4	246,7	264,6
Pérdida de homeado	%	7,0	7,5	7,7
Proporción de extensión		6,6	5,8	5,9
Forma		redonda	ligeramente ovalada	redonda
Dorado		normal	normal	normal
Superficie		lisa	áspera	áspera
Dureza de la galleta				
Recién preparada	kg	3,5	5,6	7,1
Semana	kg	6,1	6,2	8,6
Humedad de la miga				
Recién preparada	%	9,8	16,1	16,4
Semana	%	9,8	12,8	11,3
Ensayo 1 = Galletas con Alternano por el procedimiento 1 Ensayo 2 = Galletas con Alternano por el procedimiento 2				

10 Tarta (bizcocho)

Fórmulas y procedimientos

Ingredientes	% Grasa Total	% Ensayo 1	% Ensayo 2	% Ensayo 3	% Ensayo 4	% Ensayo 5
Harina de trigo normal	14	14	14	14	14	14
Almidón de patata	14	14	14	14	14	14
Manteca	25	17,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Azúcar	21	21	21	21	21	21
Azúcar vainillado	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Huevo entero	24	24	24	24	24	24
Sal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

ES 2 481 041 T3

(continuación)

Ingredientes	% Grasa Total	% Ensayo 1	% Ensayo 2	% Ensayo 3	% Ensayo 4	% Ensayo 5
Levadura en polvo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Alternano	-	1,5	1,5	3	3	6
Agua	-	6	11	9,5	9,5	6,5
Suma	100	100	100	100	100	100
% Grasa	28	20,5	15,5	15,5	15,5	15,5
% Reducción de grasa		27	45	45	45	45

Procedimiento 1:

a) Tarta de contenido en grasa completo (control)

- 5
- Se mezclaron los sólidos (harina, sal, almidón y levadura en polvo) (mezcla)
 - La manteca, azúcar y el azúcar vainillado se mezclaron en un robot de cocina durante 1 min
 - Después se añadieron los huevos batidos y se mezclaron durante 1 min
 - La mezcla se añadió gradualmente y se mezcló durante 2 min
 - Se pusieron 120 g de masa en un molde para el horno y se hornearon durante 40 min a 160 °C

10 b) Tarta de contenido reducido de grasa con Alternano (Ensayos 1 a 3 y Ensayo 5)

- Como se ha descrito en el control, con la excepción de que se mezcló polvo de alternano con sólidos

Procedimiento 2:

a) Galleta de contenido en grasa reducido con alternano (Ensayo 4)

- 15
- Preparación de gel de Alternano al 24 % (se añadió polvo de Alternano a agua y se sometió a cizalla con Ultra Turax a 11600 rpm durante 5 min)
 - Se mezclaron los sólidos (harina, sal, almidón, y levadura en polvo) (mezcla)
 - El gel de Alternano, la manteca, el azúcar y el azúcar vainillado se mezclaron en un robot de cocina durante 1 min
 - Después, se añadieron los huevos batidos y se mezclaron durante 1 min
 - La mezcla se añadió gradualmente y se mezcló durante 2 min
- 20
- Se pusieron 120 g de masa en un molde para el horno y se hornearon durante 20 min a 160 °C

Parámetro	Grasa Completa	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 2	Ensayo 4	Ensayo 5
Consistencia de la masa	Cremosa/firme	Menos firme	Menos firme	Menos firme	Menos firme	Menos firme
Humedad de la masa	21,7	27,7	31,3	30,8	30,4	29
Peso de la tarta	106,9	104,4	102,7	103,2	102,9	103,6
Pérdida de horneado	10,9	13	14,4	14	14,25	13,7
Volumen de la tarta	575	500	420	420	410	515
Humedad de la tarta %	12,1	16,9	19,7	19,5	18,8	17,8
Humedad de la miga						
Recién prep.	21,1	27,3	33,6	31,4	32,2	28,4
A la semana	12	18,1	22,5	22,2	23,2	19,1
Altura de la tarta	50,2	47,6	44,1	46,4	44,9	48,1
Dureza de la miga						
Recién prep.	337	296	313	285,4	319,3	213,9
A la semana	1282	1162	1255	1170	1028	1285
Dorado de la tarta	Pardo dorado	Pardo dorado	Pardo dorado	Pardo dorado	Pardo dorado	Pardo dorado
Aspecto de la miga	Suculento/seco (normal)	Suculento/menos seco	Suculento/menos seco	Suculento/ligeramente húmedo	Horneado de forma irregular	Suculento/menos seco

REIVINDICACIONES

1. Uso de alternano que tiene un peso molecular promedio en peso Pm en el intervalo de 33.000.000 g/mol a 60.000.000 g/mol, determinado con GPC MALLS, como emulsionante.
- 5 2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alternano tiene un peso molecular promedio en peso Pm en el intervalo de 33.000.000 g/mol a 50.000.000 g/mol, determinado con GPC MALLS.
3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el alternano se usa como emulsionante para productos alimentarios.
- 10 4. Uso de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el producto alimentario se selecciona de productos lácteos, yogures, helados, helado suave a base de leche, aderezos a base de leche, pudines, nata, nata montada, crema de chocolate, crema de mantequilla, crema fresca, cuajada, batidos, flan, queso, tal como queso cremoso, queso blando, queso en lonchas, queso duro, barras nutritivas, barras energéticas, barras de desayuno, productos de repostería, productos de panadería, galletas saladas, galletas, bizcochos, galletas de cereales, productos de aperitivo, productos alimentarios de lactantes y bebés, pan, cruasanes, cremas para untar, bizcochos y chocolates sin azúcar, chicles con calcio, productos cárnicos, salchichas, mayonesa, aliños, manteca de nueces, comidas ultracongeladas, salsas, salsa de carne, sopas, manteca, alimentos enlatados y comidas listas para servir.
- 15 5. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el alternano se usa como emulsionante para preparaciones cosméticas.
- 20 6. Uso de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la preparación cosmética se selecciona de desodorantes, antitranspirantes, antitranspirantes/desodorantes, productos de afeitado, cremas y lociones para la piel, hidratantes, tonificantes, productos de baño, productos de limpieza, productos de cuidado del cabello tales como champús, acondicionadores, espumas, geles fijadores, cremas y lociones para uñas, ablandadores de cutícula, cremas protectoras tales como filtros solares, productos antienvjecimiento y otras formulaciones de cuidado personal.