

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 840**

51 Int. Cl.:
A23D 9/00 (2006.01)
A23L 1/30 (2006.01)
A23L 1/307 (2006.01)
C11C 3/02 (2006.01)
C11C 3/10 (2006.01)
A23D 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08168426 .8**
96 Fecha de presentación: **05.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2057904**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.05.2009**

54 Título: **Composiciones de lípidos estructuradas**

30 Prioridad:
08.11.2007 US 937080

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.06.2012

73 Titular/es:
Kraft Foods Global Brands LLC
Three Lakes Drive
Northfield, IL 60093, US

72 Inventor/es:
Klemann, Lawrence Paul y
Dinwoodie, Robert C

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 840 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

Composiciones de lípidos estructuradas.

CAMPO DE LA INVENCION.

5 La invención generalmente se refiere a mantecas y grasas sólidas, y en particular, a mantecas y grasas sólidas que incorporan lípidos estructurales que tienen reducción o no tienen ácidos grasos trans-insaturados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

10 La grasa de la dieta es una de las fuentes de energía más concentradas de todos los nutrientes, típicamente aportan aproximadamente 9 kcal/gramo, lo que generalmente excede el contenido calórico proporcionado por hidratos de carbono o proteína de la dieta. La grasa contribuye a la palatabilidad y el sabor de la comida, ya que la mayoría de los sabores de la comida son solubles en grasa, y a la sensación de saciedad, ya que los alimentos grasos permanecen en el estómago durante periodos más largos de tiempo que los alimentos que contienen principalmente proteínas e hidratos de carbono. Además, la grasa es un vehículo de las vitaminas solubles en grasa A, D, E y K y ácidos grasos esenciales, que se ha mostrado que son importantes en el crecimiento y mantenimiento de muchas funciones corporales. Los mayores esfuerzos de investigación se han centrado en vías para producir sustancias alimentarias que proporcionen propiedades funcionales y organolépticas similares a las grasas con contenido reducido pero que no sean fácilmente percibidas como sintéticas por el consumidor.

20 Las grasas naturales tienen un amplio margen de funcionalidades y se procesan de diferentes modos por el proceso digestivo humano. Una manteca es un tipo de grasa que generalmente tiene un alto contenido en grasa sólida a temperatura ambiente y perfiles de fusión deseados para proporcionar cierta sensación en la boca y características organolépticas. Sin embargo, tales grasas también pueden contener ácidos grasos trans-insaturados o ácidos grasos saturados en formas que son digeridas y absorbidas por el cuerpo. Tales ácidos grasos se han relacionado en años recientes con preocupaciones de la salud; sin embargo, tales grasas son generalmente necesarias en las mantecas para proporcionar el contenido grasoso y perfil de fusión deseados.

25 La tecnología de grasas y aceites convencional tradicionalmente ha dependido de la hidrogenación parcial para dar una funcionalidad sólida a los aceites. Sin embargo, este planteamiento da como resultado que los aceites que contienen niveles significativos de ácidos grasos trans-insaturados indeseables (AGT). Por ejemplo, para formar la manteca típica, se hidrogena parcialmente un aceite vegetal líquido para convertir el aceite en una forma adecuada de manteca y producir la funcionalidad deseada (dureza y perfiles de fusión adecuados para la manteca). La hidrogenación parcial, sin embargo, también puede convertir algunos ácidos grasos insaturados en el aceite de una orientación cis- a la orientación trans- indeseada.

30 En años recientes se han relacionado ácidos grasos trans-insaturados y algunos ácidos grasos saturados con una diversidad de preocupaciones de la salud. Una de tales preocupaciones de la salud, colesterol alto, puede estar causado, en parte, por una dieta que incluye niveles altos de tales ácidos grasos. Por ejemplo, actualmente está generalmente aceptado que el consumo de ácidos grasos trans- contribuye al incremento de los niveles de LDL o colesterol "malo", que puede incrementar el riesgo de enfermedades cardíacas. Más evidencias crecientes sugieren que, en algunos individuos, el colesterol alto puede contribuir a incrementar el riesgo de ataques cardíacos, ictus, y otros daños a los tejidos. Hay un deseo, por lo tanto, de minimizar la cantidad de ácidos grasos trans- en los alimentos. Según las indicaciones de la FDA, un alimento o grasa se puede clasificar como tener cero ácidos grasos trans- si contiene menos de aproximadamente 0,5 gramos de ácidos grasos trans- por ración. Para lograr tales niveles en un producto alimentario de aperitivo horneado típico, tal como una galleta sándwich, los ácidos grasos trans- en los aceites particulares de los ingredientes se deben mantener muy por debajo de aproximadamente 3 a aproximadamente 7 por cien. Tales niveles suponen retos en la preparación de mantecas funcionales y grasas de relleno que tienen contenido en grasa sólida suficiente y propiedades organolépticas deseables.

45 En años recientes, se han hecho muchos esfuerzos para reducir el contenido de grasa y el contenido de ácidos grasos trans- en diversos alimentos. Sin embargo, cuando se reduce el nivel de grasa y/o el nivel de ácidos grasos trans- en alimentos convencionales, las propiedades organolépticas y/o funcionales también se pueden ver afectadas adversamente. Por ejemplo, mediante la reducción del nivel de ácidos grasos trans- , se altera la dureza y el contenido de grasa sólida de modo que la grasa no muestra la funcionalidad deseada. En otros casos, mediante la reducción de el contenido de grasa a niveles bajos, se pierde la eficacia de la aceitosidad y/o pegajosidad (es decir, sensación en la boca) impartidas por las partículas de grasa suspendidas en el producto alimentario. Además, otras propiedades de sensación en la boca y textura, tales como riqueza y cremosidad, también se pueden ver afectadas adversamente por la eliminación o reducción de tales grasas. Además, las propiedades del sabor se pueden ver afectadas adversamente porque se altera la distribución de moléculas de sabor entre la fase de lípidos y la fase acuosa. Como resultado, tales productos alimentarios reducidos en grasa pueden no ser apetitosos para el consumidor debido a la sensación en la boca, sabor, y/o propiedades organolépticas.

55 Las patentes EEUU números 5.879.735 y 5.912.042 describen combinaciones de grasa que comprenden diglicéridos y triglicéridos con ácidos grasos de cadena larga saturados e insaturados. Las composiciones de la patente .735 y la patente .042, sin embargo, tienen cantidades relativamente altas de ácidos grasos de cadena larga

- completamente saturados (C12-C24). Los diglicéridos y triglicéridos de ácido de cadena larga completamente saturados tienen puntos de fusión relativamente altos (típicamente 70-77°C). Tales composiciones grasas con puntos de fusión relativamente altos son más difíciles de incorporar en alimentos, y especialmente si se requiere fusión completa para su incorporación. Las descripciones de las patentes .042 y .735 establecen que los diglicéridos con un punto de fusión relativamente alto aún se pueden incorporar en los alimentos si se combinan con otros componentes grasos, tales como otros diglicéridos o triglicéridos. Estas referencias, sin embargo, no describen como afecta la posición de los ácidos grasos en el esqueleto de glicerol a las propiedades de las combinaciones de grasas. Estas referencias sólo indican que la posición de los restos en los diglicéridos no es muy importante y no proporciona descripción sobre la posición de los ácidos grasos en los triglicéridos.
- 5
- 10 Como resultado, hay un deseo de proporcionar una composición grasa funcional que se pueda usar como una manteca o grasa de relleno, pero que tenga cantidades significativamente reducidas de ácidos grasos trans-insaturados, niveles bajos de ácidos grasos saturados y preferentemente niveles bajos de ácidos grasos saturados biodisponibles, y un contenido calórico reducido.
- 15 La patente EEUU 5.552.174 describe el uso de mezclas de grasa enriquecidas con triglicéridos que tienen restos de ácidos grasos de cadena larga, saturados, preferentemente C₁₆ a C₂₂, y restos de ácido de cadena corta, preferentemente C₂ a C₄ en composiciones comestibles como grasas bajas en calorías. Se describen mezclas de al menos dos triglicéridos que portan restos largos (por ejemplo, estearil) y restos cortos (por ejemplo acetil o propil). En una realización, cada triglicérido contiene restos de cadena corta que son diferentes de los de otros triglicéridos. En otra realización, al menos una parte de los triglicéridos tienen dos restos cortos diferentes. También se proporcionan métodos para usar las grasas bajas en calorías y productos alimentarios que los incorporan, particularmente en recubrimientos, mantecas y productos de margarina.
- 20
- 25 La patente WO 96/32022 describe una pasta plástica comestible que comprende una fase grasa continua en una fase acuosa dispersa. La fase grasa comprende al menos 5% de diglicéridos y la grasa glicérido de la fase grasa tiene un valor N20 de la menos 3 donde más de 70% de los diglicéridos son diglicéridos UU y más de 45% de los diglicéridos son diglicéridos OO donde O indica restos de ácido oleico y U indica restos de ácido graso cis-insaturado con 18 átomos de carbono. La incorporación de tales diglicéridos proporciona una pasta más firme que la que se obtendría para una pasta que contiene una fase grasa de triglicéridos típica con la misma composición general de ácidos grasos.
- 30
- 35 La patente EEUU 5.407.695 describe margarinas y mantecas que comprenden una mezcla de 75 a 25% de un aceite comestible como un componente de aceite líquido, y, como un componente de reserva sólido, 25 a 75% de un aceite significativamente completamente hidrogenado que porta restos de ácido graso C₁₆ a C₂₄. Al menos aproximadamente 15% de los restos de ácido C₁₆ en el aceite hidrogenado se sustituyen por los ácidos cortos, tales como ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico o una mezcla de ellos. Los niveles de ácidos grasos trans-insaturados y ácido palmítico se reducen, y los productos también tienen densidades calóricas reducidas.
- 40
- 45 La patente EEUU 6.022.577 describe productos grasos que contienen aceite de soja rico en ácido esteárico combinado con otros aceites o grasas procesados o sin procesar y que tienen un contenido de sólidos de al menos aproximadamente 4%, preferentemente al menos aproximadamente 6%, a 8°F, y un contenido de sólidos de al menos aproximadamente 1% a 92°F. La combinación puede ser una mezcla simple de aceite de soja rico en esteárico con grasas procesadas o sin procesar, una combinación inter-esterificada, o una combinación de ellas.
- 50
- 55 La patente GB 2.239.256 proporciona productos de aceite de margarina trans-esterificada que tienen características de sensación en la boca suave y amplio rango de fusión que contienen cantidades bajas de ácidos grasos saturados C₈₋₁₆ y ácidos grasos y ácidos grasos trans-insaturados, así como métodos enzimáticos para preparar tales productos de aceite de margarina.
- La patente EEUU 2005/163.909 describe un proceso para la producción de una composición grasa para aplicaciones de confitería o panadería. Según este proceso, una composición grasa inicial que contiene aceite de palma o una fracción de aceite de palma se somete a una hidrogenación catalítica de modo que se obtiene una primera grasa con un contenido de ácidos grasos trans menor que 10% en peso, más preferentemente menor que 5% en peso y un incremento de C₁₈₋₀ de menos de 1% en peso, preferentemente menos de 0,7% en peso, más preferentemente menos de 0,4% en peso. La composición grasa inicial contiene (1) una composición de glicéridos con un contenido S₂U entre 47 y 75 % en peso, un contenido SU₂+U₃ de menos de 40% en peso, un contenido S₃ entre 1 y 15% en peso, un contenido de diglicéridos de 3 a 12% en peso, el contenido de glicéridos está expresado en % en peso con respecto a la cantidad total de di- y triglicéridos en los que S significa un ácido graso saturado con una longitud de cadena hidrocarbonada de 14 a 24 átomos de carbono y U significa ácido graso insaturado con una longitud de cadena hidrocarbonada de 14 a 24 átomos de carbono y (2) un contenido total de ácidos grasos insaturados de menos de 55% en peso, preferentemente menos de 50% en peso, más preferentemente menos de 48% en peso.

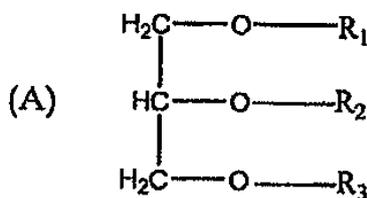
COMPENDIO DE LA INVENCION.

Se proporcionan composiciones de lípidos que muestran la funcionalidad de una manteca o grasa de relleno típica, pero se logra con ácidos grasos trans-insaturados reducidos o esencialmente cero y niveles bajos de ácidos grasos saturados biodisponibles. Las realizaciones de las composiciones de lípidos de la presente memoria preferentemente forman una matriz que es sólida, plástica o untable a temperatura ambiente con un contenido de grasa sólida que es suficiente para proporcionar funcionalidad para aplicaciones de manteca y grasa de relleno. Además, las mismas composiciones de lípidos también tienen perfiles de fusión que dan como resultado contenido de grasa sólida mínimo o esencialmente nulo a aproximadamente temperatura corporal o mayor para reducir cualquier sensación en la boca cerosa u otras propiedades indeseadas en el momento del consumo. La composición de lípidos descrita preferentemente también tiene estructuras o está configurada para hidrólisis en estructuras durante la digestión que se absorben pobremente, y por lo tanto, la composición de lípidos comprende o bien (1) un ingrediente que forma una matriz de triglicéridos y/o diglicéridos diluido con un aceite comestible o (2) un ingrediente que forma una matriz esencialmente sin diluir con aceite y que tiene una cantidad suficiente de ácidos grasos saturados para formar una matriz funcional. En cada caso, el ingrediente que forma una matriz comprende un lípido con base de glicerol que tiene contenido y/o posición ajustados de los grupos ácidos sobre la porción de glicerol. Ajustando el contenido y/o posicionamiento de los grupos ácidos, se pueden ver afectados los perfiles de fusión y la capacidad de la composición para ser absorbida durante la digestión.

Desde un enfoque, las composiciones lipídicas funcionales de la presente memoria incluyen una combinación del ingrediente que forma una matriz y un aceite líquido comestible diluido en proporciones de modo que la composición es una composición lipídica funcional que tiene las propiedades que generalmente se describieron anteriormente. En esta forma, la composición lipídica tiene de 5 a 75 por cien en peso (preferentemente de 13 a 50, y más preferentemente de 22 a 50 por cien) del ingrediente en forma de matriz y de 25 a 95 por cien en peso (preferentemente de 50 a 87 por cien, y más preferentemente de 50 a 78) del aceite líquido de dilución. Tales composiciones generalmente tendrán un contenido de grasa sólida a temperatura ambiente entre 0,05 a 60 por cien (preferentemente de 0,1 a 45 por cien, y más preferentemente de 1 a 45 por cien) y un contenido de grasa sólida de menos de 10 por cien (preferentemente menos de 2 por cien, y más preferentemente 0 por cien) a 37,8°C (100°F) o mayor. Como resultado, a temperatura ambiente las composiciones lipídicas de la presente memoria pueden mostrar una funcionalidad sólida, plástica o untable, pero aproximadamente a temperatura corporal cuando se consume, las composiciones lipídicas generalmente se funden para formar fases líquidas similares a mantecas tradicionales. Para los propósitos de la presente memoria, temperatura ambiente significa 21°C a 27°C (70°F a 80°F).

El aceite líquido comestible puede incluir cualquier aceite vegetal típico o combinaciones de aceite que preferentemente son líquidas a temperatura ambiente. Ejemplos incluyen, pero no son limitantes, aceite de soja, aceite de oliva, aceite de maíz, aceite de palma, aceite de nuez de palma, aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de canola, aceite de cártamo, aceite de girasol, aceites ricos en oleico, aceites pobres en linolénico, y sus mezclas. Preferentemente, las composiciones lipídicas de la presente memoria utilizan aceite de soja porque la funcionalidad sólida deseada se puede obtener de un modo rentable.

El ingrediente que forma una matriz incluye una mezcla de lípidos estructurales que comprende ésteres de glicerol que tienen la fórmula general (A):



Con grupos R_1 , R_2 y R_3 . En una forma, el ingrediente que forma una matriz comprende una mezcla de ésteres de glicerol estructurales en los que todos los tres grupos R representan un fragmento acilo, y la estructura completa es un triglicérido o triacilglicerol (TAG).

Al menos 50 por cien de los TAG en el ingrediente que forma una matriz contienen dos de los tres grupos R como restos de ácido graso saturado, de cadena larga con entre 14 a 24 átomos de carbono incluidos (L), siendo el restante grupo R un fragmento acilo de cadena corta con entre 2 a 4 átomos de carbono incluidos (S) o un fragmento acilo de cadena media con entre 6 a 12 átomos de carbono incluidos (M). De los TAG con dos ácidos grasos saturados de cadena larga, de 60 a 95 por cien tienen los dos grupos L localizados en posiciones del glicerol adyacentes (es decir, posiciones R_1 y R_2 o R_2 y R_3) y de 5 a 40 por cien tienen los dos grupos L localizados en posiciones terminales (por ejemplo, posiciones R_1 y R_3). Incluso más preferentemente, de los TAG con dos ácidos grasos saturados de cadena larga, de 40 a 95 por cien de los ácidos grasos saturados de cadena larga son ácido palmítico (C16:0) y/o esteárico (C18:0) donde un exceso de ácido esteárico es más preferente.

En una forma alternativa, el ingrediente que forma una matriz es una mezcla de ésteres de glicerol estructurales en los que sólo dos de los grupos R representan un fragmento carboxilo o acilo mientras que el tercer grupo R representa una función hidroxilo, y la estructura completa es un diglicérido o diacilglicérido (DAG). Preferentemente, al menos 20 por cien de los DAG en esta alternativa contiene dos de los tres grupos R que son restos de ácido graso saturado de cadena larga con entre 14 a 24 átomos de carbono incluidos (L). Las restantes estructuras DAG pueden comprender combinaciones ácidos grasos de cadena larga saturados (L) y/o insaturados, restos de ácidos grasos de cadena larga (U). Más preferentemente, de los DAG con dos grupos L, al menos 20 por cien tienen los dos restos de ácido graso saturado de cadena larga posicionados en ambos de los grupos terminales (por ejemplo, grupos R₁ y R₃), y/o están posicionados en una posición terminal (por ejemplo R₁ o R₃) y en la posición media (grupo R₂). Incluso más preferentemente, el ingrediente que forma una matriz incluye DAG con al menos 20 por cien de estructuras con grupos L localizados en las posiciones terminales del glicerol en una única molécula. Tal ingrediente que forma una matriz también puede incluir otros diglicéridos con ácidos grasos de cadena larga saturado o insaturado junto con cantidades menores de triglicéridos estructurales que se necesitan para bajar el punto de fusión de la mezcla si se desea.

Desde un enfoque, las composiciones lipídicas funcionales de la presente memoria también pueden incluir un ingrediente que forma una matriz que comprende un diglicérido o diacilglicérido (DAG) con mínimo, y preferentemente sin, aceites combinados. De esta forma, para obtener la funcionalidad deseada, el ingrediente que forma una matriz DAG incluye niveles suficientes de ácidos grasos saturados para formar las estructuras de la matriz deseada. Preferentemente, cuando la composición lipídica es esencialmente una mezcla pura DAG, tiene al menos 20 por cien, y preferentemente de 20 a 50 por cien de restos de ácidos grasos saturados de cadena larga (L). Los restantes restos de ácidos grasos en la mezcla son preferentemente ácidos grasos insaturados de cadena larga (U). Es generalmente preferente que los restos de ácidos graso (L) sean ácido palmítico (C16:0) y/o esteárico (C18:0) siendo más preferente con un exceso de ácido esteárico. De esta forma, la composición lipídica generalmente muestra un contenido de grasa sólida de al menos 6 por cien, y preferentemente entre 6 por cien y 45 por cien a temperatura ambiente, y generalmente menos de 17 por cien, y preferentemente menos de 10 por cien a 37,8°C (100°F) o mayor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA.

Las composiciones lipídicas se proporcionan mostrando la funcionalidad de una manteca o grasa de relleno típica, pero se obtienen con reducción o esencialmente cero ácidos grasos trans-insaturados y niveles bajos de grasas saturadas biodisponibles. Las composiciones lipídicas de la presente memoria están basadas en encontrar que la funcionalidad de las composiciones lipídicas se pueden mejorar mediante el uso de lípidos estructurales o ésteres de glicerol estructurales, que son composiciones lipídicas que se obtienen de la síntesis de triglicéridos y diglicéridos controlando el contenido y localización de ácidos grasos con respecto al esqueleto de glicerol. Para los propósitos de la presente memoria, un lípido estructural o un éster de glicerol estructural se refieren a cualquier lípido con base de glicerol con contenido ajustado y/o posición de los grupos ácidos sobre la porción de glicerol.

Las realizaciones de las composiciones lipídicas de la presente memoria preferentemente forman una matriz de pequeños cristales que son sólidos, plásticos o untables con un contenido de grasa sólida que imparte funcionalidad apropiada para aplicaciones como mantecas o grasas de relleno tradicionales a temperatura ambiente/ambiental. Además, las mismas composiciones lipídicas también tienen perfiles de fusión que dan como resultado un contenido de grasa sólido mínimo o esencialmente nulo a aproximadamente temperatura ambiente o mayor para reducir una sensación en la boca cerosa u otras propiedades no deseadas al ser consumido. La composición lipídica de la presente memoria preferentemente también tiene estructuras o están configuradas para hidrolizarse en estructuras durante la digestión que se absorben pobremente, y por lo tanto, contribuyen a un nivel significativamente reducido de energía calorífica. Preferentemente, la composición lipídica comprende o bien (1) un ingrediente que forma una matriz de triglicéridos y/o diglicéridos diluidos con un aceite comestible o (2) un ingrediente que forma una matriz esencialmente sin diluir con aceite y que tiene una cantidad suficiente de ácidos grasos saturados para formar una matriz funcional.

Como se usa en la presente memoria, una proporción de grasa en aceite, porcentaje de grasa sólida, o contenido de grasa sólida, pretende ser una caracterización de la composición de la fase de una composición lipídica particular. Por ejemplo, a una cierta temperatura, una grasa es un sólido y un aceite es un líquido; sin embargo, la proporción grasa/aceite de un lípido dado no es constante, pero está en función de la temperatura. Esto es, por ejemplo, la manteca se puede considerar principalmente como grasa sólida (aproximadamente 70 por cien de grasa) a 0°C, pero se vuelve plástica a temperatura ambiente y completamente líquida por encima de aproximadamente 40°C. Como también se usa en la presente memoria, funcional o una composición lipídica funcional también pretende significar una composición lipídica como se describe en la presente memoria que muestra un contenido de grasa sólida de modo que la composición tiene propiedades de una manteca sólida o grasa de relleno (es decir, sólido, plástico, o untable) a temperatura ambiente o cercana. Para los propósitos de la presente memoria, temperatura ambiente significa de 21°C a 27°C (de 70°F a 80°F). Como también se usa en la presente memoria, un resto de ácido graso saturado de cadena larga (L) significa una cadena de carbono que tiene entre 14 y 24 átomos de carbono incluidos; un resto de ácido graso saturado de cadena media (M) significa una cadena de carbono que tiene entre 6 y 12 átomos de carbono incluidos; un resto de ácido graso saturado de cadena corta (S) significa una cadena de carbono que tiene entre 2 y 4 átomos de carbono incluidos; y un resto de ácido graso insaturado de cadena larga

(U) significa una cadena de carbono que tiene entre 14 y 24 átomos de carbono incluidos con al menos un doble enlace carbono-carbono.

5 Como se discute más adelante, las composiciones lipídicas de la presente memoria incluyen diversas ventajas sobre mantecas tradicionales, triglicéridos sólidos, y grasas de relleno con niveles altos de ácidos grasos saturados y/o ácidos grasos trans-insaturados para lograr sus funcionalidades deseadas. Por ejemplo, las composiciones funcionales proporcionadas en la presente memoria incluyen ácidos grasos inapreciables y, preferentemente, esencialmente ácidos grasos trans-insaturados (AGT), e incluyen triglicéridos y/o diglicéridos estructurales que tienen un contenido calórico reducido en relación con aceites convencionales (es decir, generalmente menos de 10 aproximadamente 4-7 kcal/gramo de energía biodisponible). En un aspecto, las composiciones funcionales de la presente memoria incluyen menos de 7 por cien, preferentemente menos de 3 por cien, y más preferentemente 0 por cien de ácidos grasos transinsaturados. Generalmente, debido a la forma de los ésteres de glicerol estructurales, las combinaciones funcionales de la presente memoria también reducen la absorción de grasas saturadas, y dependiendo de la formulación en particular, las combinaciones ofrecen el potencial de proporcionar una composición de grasa saturada relativamente baja con ácidos grasos reducidos y, preferentemente, esencialmente 15 cero (es decir, menos de 0,5 gramos de AGT por ración) que permite etiquetar los alimentos que incorporan las composiciones lipídicas de la presente memoria como no contener ácidos grasos trans bajo la normativa actual de la FDA.

20 Sin desear ser limitante de la teoría, se cree que los subproductos del metabolismo de lipasa natural de los lípidos estructurales son sólidos con puntos de fusión generalmente por encima de la temperatura corporal (una característica que inhibe significativamente su absorción); por lo tanto, las composiciones lipídicas descritas también proporcionan una reducción de calorías de las grasas junto con buena tolerancia en el tracto gastrointestinal. Los triglicéridos estructurales preferentes usados en el ingrediente que forma una matriz sufren hidrólisis preferencial en sus ácidos de cadena corta y/o larga durante la digestión dejando un resto 1,2-diglicerido, que es sólido a temperatura corporal, y por lo tanto se absorbe pobremente. Alternativamente, el ingrediente que forma una matriz formado a partir de diglicéridos estructurales también producen ésteres de ácidos grasos de glicerol que reducen la absorción y reducen las calorías totales de la grasa. Por ejemplo, se cree que los diglicéridos estructurales preferentes pueden sufrir hidrólisis dejando un resto 1-monoglicérido que generalmente no está disponible para resintetizarse y almacenar grasa.

30 Además, la flexibilidad de los lípidos estructurales permite la capacidad de construir combinaciones de lípidos con niveles variables de sólidos de matriz (contenido de grasa sólida) que depende de la funcionalidad y aplicación deseada (por ejemplo, unttable, sólido o plástico a temperatura ambiente). En este sentido, la velocidad de cristalización y formación de la matriz se puede optimizar o variar en base a la mezcla de los componentes de ácidos grasos en el ingrediente que forma una matriz y/o la proporción de aceite comestible e ingrediente que forma una matriz. Además, mientras que se proporciona la funcionalidad deseada a temperatura ambiente, las combinaciones de lípidos también esencialmente, y preferentemente, se funden a temperatura ambiente para minimizar, y preferentemente, eliminar cualquier sensación en la boca cerosa u otra indeseada. De este modo, un individuo que consume un producto alimentario que incorpora las combinaciones de lípidos experimenta una sensación en la boca similar a las mantecas y grasas de relleno tradicionales. En este punto, las combinaciones de lípidos de la presente memoria son suficientemente flexibles para usarse en la formulación de alimentos procesados, tales como pero sin 40 ser limitante, productos de panadería dulces o saboreados (es decir, galleta o galletitas saladas) barritas de aperitivo, donuts, pasteles, tartas, empanadas, pizza, carnes procesadas, quesos análogos, helados análogos, y similares. La presente combinación de lípidos generalmente proporciona una funcionalidad del aceite tal como para textura, procesado, estabilidad del producto, y/o una diversidad de otros atributos deseados por el consumidor.

45 Desde un enfoque, la composición lipídica funcional descrita incluye una combinación del ingrediente que forma una matriz y un aceite líquido comestible diluido en proporciones de modo que la composición de lípidos es una composición lipídica funcional como generalmente se describió anteriormente. En una forma, la composición lipídica tiene de 5 a 75 por cien en peso (preferentemente de 13 a 50, y más preferentemente de 22 a 50 por cien en peso) del ingrediente que forma una matriz y de 25 a 95 por cien en peso (preferentemente de 50 a 87 por cien en peso, y más preferentemente de 50 a 78 por cien en peso) del aceite líquido diluyente. Tales composiciones generalmente forman una matriz sólida con un contenido de grasa sólida a temperatura ambiente entre 0,05 a 60 por cien (preferentemente 0,1 a 45 por cien, y más preferentemente de 1 a 45 por cien), y un contenido de grasa sólida de menos de 10 por cien (preferentemente menos de 2 por cien, y más preferentemente 0 por cien) a 100°F o más. Como resultado, a temperatura ambiente las composiciones lipídicas de la presente memoria pueden mostrar una funcionalidad sólida, plástica o unttable, pero a aproximadamente temperatura ambiente cuando se consumían, las 55 composiciones lipídicas se funden para formar líquidos similares a mantecas tradicionales.

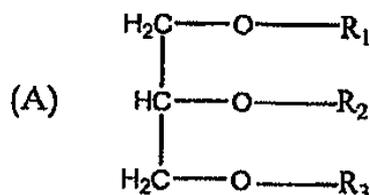
60 Por combinación o dilución del ingrediente que forma una matriz con el aceite líquido, no solo se pueden preparar composiciones lipídicas funcionales, de un modo económico (es decir, permitiendo minimizar la cantidad de un ingrediente o ingredientes con forma de matriz relativamente más caros), pero la cantidad y tipo de ácidos grasos insaturados y/o poliinsaturados proporcionado por el aceite líquido en la composición se puede seleccionar y diseñar para aplicaciones particulares. Esto es, por ejemplo, los lípidos funcionales de la presente memoria son suficientemente flexibles para emplear un amplio espectro de aceites líquidos en la matriz. En este aspecto, los aceites líquidos tienen la capacidad de obtenerse a partir de aceites de mercado, de especialidad o artesanales

5 dependiendo de la funcionalidad deseada, precio y/o condiciones del mercado por proponer sólo unos pocos ejemplos. Como se discute más a continuación, los aceites de soja líquidos generalmente son preferentes para combinarse o diluirse con el ingrediente que forma una matriz debido a su relativamente bajo coste; sin embargo, también se pueden usar otros aceites líquidos y/o combinaciones de aceite líquidos como se desee para formar un lípido funcional con las cantidades deseadas de ácidos grasos saturados e insaturados, si hay.

10 El aceite líquido comestible puede incluir cualquier aceite vegetal típico o combinaciones de aceites que son preferentemente líquidos a temperatura ambiente. Ejemplos incluyen, pero no son limitantes, aceite de soja, aceite de oliva, aceite de maíz, aceite de palma, aceite de nuez de palma, aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de canola, aceite de cártamo, aceite de girasol, aceites ricos en oleico, aceites pobres en linolénico, y sus mezclas. Preferentemente, las composiciones lipídicas de la presente memoria utilizan aceite de soja porque se puede obtener la funcionalidad sólida deseada de un modo económico.

Sin embargo, como se señaló anteriormente, se pueden usar otros aceites o combinaciones de aceites dependiendo de la aplicación y composición de ácidos grasos deseada.

15 El ingrediente que forma una matriz incluye una mezcla de composiciones de lípidos estructurales que comprende ésteres de glicerol que tienen la fórmula general (A):



Donde los grupos R_1 , R_2 y R_3 representan un carboxilo o un fragmento acilo (incluyendo una porción alifática unida al resto de glicerol a través de un enlace carbonilo) o un átomo de hidrógeno que forma un grupo hidroxilo unido al resto de glicerol.

20 En una forma particular, el ingrediente que forma una matriz comprende una mezcla de ésteres de glicerol estructurales en los que los tres grupos R representan un fragmento acilo, y la estructura completa es un triglicérido o triacilglicérido (TAG). En tal forma, al menos 50 por cien de los TAG en la mezcla contienen dos de los tres grupos R como residuos de ácido graso saturado de cadena larga con entre 14 a 24 átomos de carbono incluidos (L), y el restante grupo R es un fragmento acilo de cadena corta con entre 2 a 4 átomos de carbono incluidos (S) o un fragmento acilo de cadena media con entre 6 a 12 átomos de carbono incluidos (M).

25 Preferentemente, de los TAG con los dos ácidos grasos de cadena larga saturados, de 60 a 95 por cien tienen los dos grupos L localizados en posiciones adyacentes del glicerol (es decir, posiciones R_1 , y R_2 o R_3) y de 5 a 40 por cien tienen dos grupos L localizados en posiciones terminales (es decir, posiciones R_1 y R_3). Incluso más preferentemente, de los TAG con dos ácidos grasos de cadena larga, de 40 a 95 por cien son restos de ácido palmítico (C16:0) y/o restos de ácido esteárico (C18:0) donde un exceso del ácido esteárico es más preferente. El resto o tercer grupo R es preferentemente un resto de ácido graso de cadena corta (S) o media (M).

30 Tal mezcla de triglicéridos se puede preparar mediante interesterificación catalizada con base para producir una mezcla con hasta aproximadamente dos tercios de los triglicéridos de la mezcla que tienen configuración asimétrica con dos grupos L adyacentes y un grupo S o un grupo M en las posiciones terminales del glicerol (es decir, R_1 o R_3). Si se desea, un porcentaje predeterminado de ácidos grasos saturados de cadena larga en la mezcla se pueden obtener a través de fraccionamiento, destilación sucesiva, u otro método de separación para eliminar ácidos grasos no deseados o más volátiles. Alternativamente, las mezclas de triglicéridos adecuadas para el ingrediente que forma una matriz también se pueden preparar usando una síntesis catalizada por lipasa de ácidos específicos en sitios preferenciales en las posiciones deseadas de glicerol.

35 Más específicamente, un ingrediente TAG con forma de matriz preferente comprende una mezcla de distearoil-butiril-glicerol con al menos 67 por cien en peso de la mezcla incluyendo un 1, 2-distearoil-3-butiril-glicerol. Tal mezcla se puede obtener a partir de una interesterificación catalizada con base, aleatoria, de tributirina y un aceite de soja totalmente hidrogenado (es decir, 90 por cien ácido esteárico y 10 por cien ácido palmítico). Con fraccionamiento y destilación posteriores de más triglicéridos de ácidos grasos volátiles, si se desea se puede obtener un ingrediente que forma una matriz que tiene hasta 84 por cien en peso de distearoil-butiril-glicerol. Por ejemplo, se ha preparado un ingrediente TAG con forma de matriz adecuado para combinar con un aceite comestible que incluye una mezcla de TAG con 56 por cien en peso de triglicéridos LLS (es decir, 1, 2-distearoil-3-butiril-glicerol), 28 por cien en peso de triglicéridos LSL (es decir, 1, 3-distearoil-2-butiril-glicerol), y 16 por cien en peso de triglicéridos SSL (es decir, 1, 2-dibutiril-3-distearoil-glicerol). Estos productos de triglicéridos han mostrado que liberan 3,8 kcal/gramo de energía biodisponible cuando se alimenta a ratas. (Ver, por ejemplo, Treadwell, R.M.

et al., Journal of Nutrition, V132, pp. 3356-3362 (2002)). Por otro lado, la grasa tradicional libera aproximadamente 9 kcal/gramo y se espera que estructuras comparables con grupos L y M liberen aproximadamente 4,2 kcal/gramo.

Tras la digestión, el ingrediente que forma una matriz descrito anteriormente que tiene triglicéridos LLS (o LLM) sufre hidrólisis preferencial en sus grupos terminales S (o M) para dar estructuras que se absorben pobremente. Por ejemplo, la hidrólisis rápida de la cadena corta o media mediante lipasa digestiva da como resultado 1, 2-diglicéridos, tal como 1,2 - distearilglicerol. Tales compuestos precipitan a temperatura ambiente (punto de fusión de aproximadamente 77°C) y generalmente no son bien absorbidos. (Ver, por ejemplo, Dreher et al., Nutrition Today, 33: 164-170 (1998)).

Desde un enfoque, el ingrediente que forma una matriz que incluye niveles altos de 1,2-distearoil-3-butiril-glicerol, por ejemplo, se puede combinar con los aceite líquidos, tales como aceite de soja, para formar una composición lipídica funcional que tiene suficientes sólidos en la matriz a temperatura ambiente pero esencialmente sin sólidos de la matriz alrededor o a temperatura corporal. Por ejemplo, de 13 a 50, y más preferentemente de 22 a 50 por cien en peso del ingrediente que forma una matriz se puede combinar con un aceite líquido diluyente (es decir, preferentemente aceite de soja) para formar una composición lipídica funcional. Preferentemente, el ingrediente que forma una matriz incluye hasta 84 por cien de TAG con dos grupos L, con al menos 56 por cien de los TAG como 1,2-distearoil-3-butiril-glicerol. En esta forma, la combinación de composición lipídica se espera que tenga un contenido de grasa sólida de 0,05 a 60 por cien, preferentemente de 0,1 a 38 por cien, y más preferentemente de 1 a 38 por cien de grasa sólida a temperatura ambiente o ambiental. Además, la misma combinación de composición lipídica preferentemente también mostrará un contenido de grasa sólida de menos de 2, preferentemente menos de 1 por cien, y más preferentemente no muestran contenido de grasa sólida por encima o a temperatura corporal. De este modo, las combinaciones de lípido-aceite tienen la capacidad de crear matrices lipídicas sólidas, plásticas o untables útiles para dar estructura a aceites líquidos de combinaciones funcionales a temperatura ambiente, pero también muestra una funcionalidad líquida esencial por encima o a temperatura corporal para minimizar, y preferentemente, eliminar cualquier sensación en la boca cerosa o indeseable al consumirse por un consumidor.

En una forma particularmente preferente, el lípido funcional incluye 50 por cien en peso del ingrediente que forma una matriz combinado con aceite de soja. El ingrediente que forma una matriz incluye 56 por cien de 1, 2-distearoil-3-butiril-glicerol. En esta forma preferente, la combinación lípido-aceite tiene un contenido de grasa sólida de 22 a 38 por cien a temperatura ambiente, que generalmente es más alto que los aceites vegetales parcialmente hidrogenados tradicionales que contienen cantidades altas de ácidos grasos trans-insaturados para lograr su funcionalidad. A 37,8°C (100°F), tal combinación muestra un contenido de grasa sólida de menos de 2 por cien, lo cual minimiza cualquier sensación cerosa en la boca. Las combinaciones lípido-aceite de la presente memoria, y específicamente, la mezcla 50/50 aceite de soja y 1,2-distearoil-3-butiril-glicerol descrita anteriormente logra este contenido alto de grasa sólida (a temperatura ambiente) con mínimo, y preferentemente sin, ácidos grasos trans-insaturados.

En otra forma, la composición lipídica incluye una combinación de un ingrediente que forma una matriz diluido en una aceite comestible, donde el ingrediente que forma una matriz comprende una mezcla de ésteres de glicerol estructurales en la que solo dos de los grupos R representan un fragmento carboxilo o acilo mientras que el tercer grupo R representa una función hidroxilo. En esta forma, el ingrediente que forma una matriz incluye una mezcla de diglicéridos o diacilglicéridos (DAG). Preferentemente, al menos 20 por cien de los DAG en la mezcla que forma una matriz contienen dos de los tres grupos R que son restos de ácidos grasos saturados de cadena larga (L) con entre 14 a 24 átomos de carbono incluidos.

Por ejemplo, la composición lipídica también puede incluir entre 5 y 50 (preferentemente de 5 a 20 por cien) del ingrediente que forma una matriz DAG combinado entre 50 y 95 por cien (preferentemente de 80 a 95 por cien) con diluyente de aceite comestible. Tales composiciones lipídicas forman suficientemente la matriz y funcionalidad deseadas y generalmente tienen características organolépticas y de sensación en la boca agradables. Cantidades más altas del ingrediente que forma una matriz DAG se pueden diluir en aceite y proporcionando aún la funcionalidad deseada, pero tales composiciones pueden no ser agradables organolépticamente debido a la sensación cerosa en la boca.

En esta forma, el ingrediente que forma una matriz DAG preferentemente incluye los dos restos de ácidos grasos saturados de cadena larga colocados principalmente en ambas posiciones terminales del glicerol (es decir, grupos R₁ y R₃) con cantidades más pequeñas colocadas en una posición terminal (es decir, R₁ o R₃) y en la posición media (grupo R₂). Los restantes grupos R en la porción de glicerol son hidroxilo. En esta forma DAG de la mezcla con forma de matriz, la mezcla también puede contener otros DAG que tienen combinaciones de restos ácidos L y/o U (es decir, diglicéridos LU y/o UU). Preferentemente, estos ingredientes con forma de matriz se preparan mediante síntesis catalizada por lipasa para colocar preferentemente los ácidos grasos en las posiciones deseadas; sin embargo, estos diglicéridos también se pueden formar mediante otros procedimientos adecuados. Con restos de ácidos grasos principalmente en posiciones terminales del glicerol, los diglicéridos sufren hidrólisis de uno de los grupos L terminales para dar 1-monoglicérido, que es una estructura que generalmente no está disponible para resíntesis y almacenamiento de grasa.

Más específicamente, en ingrediente que forma una matriz DAG combinado con aceite puede incluir una mezcla de diglicéridos que tiene al menos 50 por cien en peso de compuestos 1, 3-diacilglicerol y al menos 30 por cien en peso de compuestos 1, 2-diacilglicerol. Preferentemente, el ingrediente que forma una matriz incluye estructuras tales como 1, 3-distearoil-glicerol y/o 1, 2-distearoil-glicerol. En esta forma, la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de 4 a 45 por cien a temperatura ambiente y de 1 a 37 por cien a 37,8°C (100°F) o más alto (preferentemente menos de 10 por cien a 37,8°C (100°F) o más alto).

En un ejemplo particular, de 10 a 100 por cien en peso de DAG (que contiene de 20 a 100 por cien en peso de combinación de ácidos esteárico y/o palmítico) se puede combinar con el aceite líquido para formar un ingrediente que forma una matriz. Igualmente preferente es un ingrediente que forma una matriz de 50 a 100 por cien DAG que contiene de 20 a 50 por cien de combinación de ácidos esteárico y oleico. En esta forma, la composición lípido aceite se espera que tenga un contenido de grasa sólida a temperatura ambiente de 4 a 45 por cien a temperatura ambiente o ambiental. Al mismo tiempo, esta composición también muestra menos de 36 por cien, preferentemente menos de 14 por cien, y más preferentemente menos de 1 por cien de contenido de grasa sólida alrededor o por encima de la temperatura corporal.

Aúnen otra forma, la composición lipídica comprende un ingrediente que forma una matriz de una componente DAG esencialmente sin diluir con aceite y que tiene una cantidad suficiente de restos de ácido graso saturado de cadena larga para proporcionar las funcionalidades como se describieron anteriormente. En esta forma, es preferente tener más de 20 por cien de los DAG en el ingrediente que forma una matriz que tiene dos restos de ácidos grasos saturados de cadena larga (L) con entre 14 y 24 átomos de carbono incluidos colocados principalmente en las posiciones terminales del glicerol. Los restantes diglicéridos preferentemente comprenden un ácido graso saturado de cadena larga (L) y/o ácido graso insaturado de cadena larga (U). Como en las realizaciones precedentes, estos ingredientes con forma de matriz se pueden preparar mediante síntesis catalizada por lipasa para preferentemente colocar los ácidos grasos en las posiciones deseadas; sin embargo, estos diglicéridos también se pueden formar mediante otros procedimientos adecuados.

Más específicamente, un ingrediente que forma una matriz preferente que forma la funcionalidad deseada cuando esencialmente está sin diluir con aceite incluye al menos de 60 a 70 por cien de compuestos 1, 3-diacilglicerol y al menos de 30 a 40 por cien de compuestos 1, 2-diacilglicerol. Preferentemente el ingrediente que forma una matriz incluye estructuras tales como 1, 3-distearoil-glicerol y/o 1, 2-distearoil-glicerol. Incluso más preferentemente, el ingrediente que forma una matriz DAG incluye al menos 20 por cien de restos de políptico y/o estearato, y más preferentemente de 20 por cien a 50 por cien de restos de palmítico y/o estearato. En tal forma, la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de al menos 6 por cien, y preferentemente de 6 a 45 por cien a temperatura ambiente. Igual que en otras realizaciones, a 37,8°C (100°F) o más alto, esta forma del ingrediente que forma una matriz también minimiza el contenido de grasa sólida. Por ejemplo, estos ingredientes DAG esencialmente sin diluir con aceite tienen un contenido de grasa sólida de menos de 17 por cien, preferentemente menos de 10 por cien, y más preferentemente menos de 2 por cien a temperatura corporal o más alta.

Cuando se incorporan cantidades altas de tales compuestos de diacilglicerol en el ingrediente que forma una matriz y generalmente no se diluye con aceite comestible, se puede obtener un punto de fusión relativamente alto (es decir de 70 a 77°C). Un ingrediente que forma una matriz con tal punto de fusión alto puede complicar su incorporación en alimentos si se requiere fusión completa para tal uso. En esta situación, también es preferente incluir otros diacilgliceroles o triacilgliceroles en el ingrediente que forma una matriz para bajar su punto de fusión. Por ejemplo, el ingrediente que forma una matriz DAG con un nivel alto de ácidos grasos saturados de cadena larga también pueden contener hasta 50 por cien diacilgliceroles con ácidos grasos de cadena media que tienen entre 6 y 12 átomos de carbono incluidos (M) o ácidos grasos de cadena corta que tienen entre 6 y 12 átomos de carbono incluidos (S). Alternativamente, el ingrediente que forma una matriz también puede incluir cantidades moderadas (es decir, hasta 50 por cien en peso) de ácidos grasos insaturados de cadena larga (U) que tienen entre 14 y 24 átomos de carbono incluidos. En cada caso, los ésteres de glicerol adicionales se añaden al ingrediente que forma una matriz como se necesiten para producir el perfil de fusión deseado y el perfil de grasa sólida para cada aplicación particular.

Desde un enfoque, un ingrediente que forma una matriz que incluye diacilgliceroles (DAG) se puede preparar mediante reacción de glicerol y mezclas de ácido oleico y ácido esteárico con un catalizador lipasa específico 1, 3 para forma estructuras con ácidos grasos principalmente en las posiciones terminales del glicerol. Si se desea, después se puede aplicar fraccionamiento y destilación para recuperar los compuestos interesantes. En este caso, después del fraccionamiento, el ingrediente que forma una matriz formado incluye 25 por cien en peso de diglicéridos UU, 50 por cien en peso de diglicéridos UL, y 25 por cien en peso de diglicéridos LL donde U es un ácido graso insaturado de cadena larga con 14-24 átomos de carbono incluidos, y L es un ácido graso saturado de cadena larga con 14-24 átomos de carbono incluidos. Se pueden obtener cantidades mayores de la forma LL del glicérido a través de fraccionamientos y destilaciones sucesivas de diglicéridos de ácidos grasos más volátiles o no deseados.

Los ingredientes con forma de matriz descritos anteriormente que tienen mezclas de triglicéridos y/o diglicéridos también pueden contener otras especies a parte de la fórmula (A). Realizaciones preferentes incluyen mezclas que maximizan o concentran las especies de producto indicado usando técnicas especiales sintéticas o aleatorias que manipulan la colocación de la región específica de porciones de ácido de la cadena variando la longitud de la

cadena en el esqueleto de glicerol, las proporciones de los reactivos, y las condiciones de la reacción. También se pueden emplear las técnicas de purificación que reducen las especies de triglicéridos menos deseables, por ejemplo. También es deseable eliminar triglicéridos de bajo peso molecular que dan sabor a rancio.

5 En ésteres de glicerol preferentes, las porciones cortas (S) derivan de ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico, o sus mezclas. Las porciones medias (M) derivan de ácido caproico, ácido caprílico, ácido capricho, ácido láurico, o sus mezclas. Las porciones largas (L) derivan de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico, behénico, o sus mezclas. Y, las porciones insaturadas larga (U) derivan de ácido palmitoleico, ácido oleico, ácido vaccénico, ácido linolénico, ácido alfa-linolénico, ácido gamma-linolénico, ácido gadoleico, ácido araquidónico, ácido eicosapentanoico, ácido erúcido, ácido docosahexanoico, o sus mezclas.

10 Los residuos ácidos cortos o volátiles preferentemente no tienen más de 4 carbonos. Los residuos cortos derivan de ácidos carboxílicos con la fórmula $S_1\text{COOH}$, donde S_1 es un grupo alifático de cadena corta que tiene de 1 a 3 átomos de carbono. Como se indica en la presente memoria, donde los ésteres de glicerol son descritos como portadores de grupos laterales que derivan de ácidos que tienen 2, 3, ó 4 carbonos, se incluyen composiciones que derivan de ácidos que tienen predominantemente 2, 3, ó 4 carbonos. La acilación de un hidroxil glicerol mediante ácido $S_1\text{COOH}$ da como resultado la unión de cadenas cortas S o S_1 al esqueleto de glicerol por medio de un enlace éster ($-\text{O}-(\text{CO})-$). Donde hay más de un grupo corto unido a un glicérido, los grupos pueden ser los mismos o diferentes. Como se usa en la presente memoria, el término "resto ácido" se refiere a un grupo acilo que comprende una parte de cadena corta, una parte de cadena media, o una parte de cadena larga, y un grupo carbonilo.

20 Los grupos acilo de cadena corta S pueden ser lineales o ramificados y pueden derivar a partir de cualquier ácido orgánico sintético o natural incluyendo, pero sin ser limitante, acético (etanoico), propiónico (propanoico), butírico (butanoico), y ácidos similares. Como se usa en la presente memoria, los nombres químicos incluyen variaciones isoméricas; por ejemplo, "ácido butírico" incluye ácido butírico normal (ácido butanoico) y ácido isobutírico (ácido 2 metilpropanoico), etcétera. Los ácidos preferentes son ácido acético, ácido butírico, mezclas de ácidos acético y butírico, mezclas de ácidos acético y propiónico, y mezclas de ácidos acético, propiónico y butírico.

25 Los grupos acilo de cadena media (M) derivan a partir de cualquier ácido graso orgánico de cadena media sintético o natural con la fórmula $M_1\text{COOH}$, incluyendo pero sin ser limitante caproico (hexanoico), caprílico (octanoico), pelargónico (nonanoico), capricho (decanoico), láurico (dodecanoico), y ácidos similares. Los ácidos grasos de cadena media preferentes contienen predominantemente (es decir, al menos 75 por cien), y preferentemente al menos 90 por cien, ácido caprílico, ácido capricho, o mezclas de estos ácidos.

30 Los grupos de cadena larga U también están presentes en las mezclas. Pueden ser monoinsaturados o poliinsaturados. Los aceites lipídicos insaturados comprenden ácidos grasos y lípidos que incorporan porciones de ácido graso son de particular interés y adecuados para usar en la presente invención como una fuente de grupos U. las cadenas de ácidos grasos de estos aceites lipídicos pueden ser lineales, ramificadas, o estructuras de anillo. Preferentemente, las cadenas de ácidos grasos son cadenas de hidrocarburos lineales ("lineales" abarca configuraciones de la cadena principal cis y/o trans). Desde un enfoque, los ácidos grasos o lípidos que contienen porciones de ácido graso son antipáticos (es decir, tienen grupos tanto hidrófilos como hidrófobos). Ejemplos de lípidos insaturados adecuados incluyen muchos aceites vegetales, animales y marinos rápidamente disponibles, que contienen ácidos grasos de cadena larga o sus porciones. La invención es especialmente útil en el tratamiento de aceites de triglicéridos insaturados, aceites de ácidos grasos poliinsaturados, y otros aceites de ácidos grasos insaturados de cadena larga. De nuevo, los aceites lipídicos que tienen cadenas de alquinos lineales en las porciones de ácidos grasos son preferentes.

35 Los grupos acilo insaturados de cadena larga U derivan a partir de ácidos insaturados con la fórmula $U_1\text{COOH}$, donde U_1 es un grupo insaturado de C15 a C19. Estos incluyen, pero sin ser limitante, palmitoleico (9 hexadecenoico), oleico (cis 9 octadecenoico), eláidico (trans 9 octadecenoico), vaccénico (trans 11 octadecenoico), linoleico (cis, cis 9, 12 octadecadienoico), linolénico (9, 21, 15 octadecatrienoico), eleosteárico (9, 11, 13 octadecatrienoico), araquidónico (5, 8, 11, 14 eicosatetraenoico), y los ácidos similares. Diversos grupos U (y grupos de cadena larga saturada (L), si corresponde) pueden derivar a partir de mezclas de ácidos grasos obtenidos a partir de aceites naturales tales como soja, cártamo, girasol, sésamo, cacahuete, maíz, aceituna, salvado de arroz, semilla de mostaza, semilla de algodón, semilla de amapola, semilla de colza, marina, limnanthes alba, y aceites similares; grasas tales como aceite de nuez de babasú, aceite de palma, sebo, manteca, manteca de karité, y similar; o plantas cerosas tales como jojoba.

45 Los materiales iniciales para preparaciones de triglicéridos se pueden obtener comercialmente o aislarse a partir de fuentes naturales. Alternativamente, los componentes de triglicéridos se pueden aislar a partir de grasas o aceites naturales o procesados, o sus fracciones. Si se necesita o se desea, las mezclas se pueden purificar usando desodorización por vapor, filtración, destilación fraccionada, y métodos de purificación similares.

55 Se incluyen los siguientes ejemplos para ilustrar la invención y no para limitarla. A menos que se indique otra cosa, todas las partes y porcentajes son en peso.

EJEMPLOS

EJEMPLO 1.

Se preparó una composición de éster de glicerol estructural mediante interesterificación catalizada con base para formar una mezcla de triglicéridos que principalmente tiene ésteres de glicérido con dos ácidos grasos saturados de cadena larga y un ácido graso de cadena corta. Para producir este lípido estructural, se interesterificó aleatoriamente una mezcla de constituyentes de ácido graso, como se define en la tabla 1 siguiente, en presencia de una cantidad de catalizador de metóxido de sodio (aproximadamente 0,3%) con agitación vigorosa a 125°C durante 20 minutos. La mezcla sin tratar resultante se fraccionó a través de un evaporador de película barrida a aproximadamente 0,1 Torr para eliminar los triacilglicéridos más volátiles que tenían sólo un ácido graso de cadena larga. El resto que queda en el evaporador se destiló más para producir un sólido de color crema que contenía aproximadamente 84 por cien en peso de triacilglicéridos con dos ácidos grasos saturados de cadena larga y un ácido graso de cadena corta. La composición de la mezcla resultante (como se midió por capilaridad a alta temperatura TG de triacilglicéridos intactos) se resume en la tabla 2 siguiente y comprende un ingrediente que forma una matriz para las composiciones lipídicas de la presente memoria.

Tabla 1: reactivos.

Reactivo	Cantidad (gramos)
Tributirina (Aldrich Chemical)	906
Aceite de soja completamente hidrogenado (AC Humko) (90% ácido esteárico, 10% ácido palmítico)	440

Tabla 2: composición de ésteres de glicerol estructurales en la mezcla.

Estructura	Cantidad (%)
LLS	56
LSL	28
LSS	11
SLS	5

Usando la metodología de Finley (Finley et al., "Growth Method for Estimating the Caloric Availability of Fats and Oils", J. Agric. Food Chem., Vol. 42, 489-494 (1994)) estudios de alimentación en ratas han mostrado que un producto con la composición de la Tabla 2 libera aproximadamente 3,8 kcal/gramos de energía biodisponible. Se esperaría que una composición desestructurada con un complemento comparable de ácidos grasos de cadena larga y media liberara aproximadamente 4,2 kcal/gramo de energía biodisponible. Sin desear ser limitante de la teoría, se cree que la reducción de energía biodisponible es el resultado de la pobre absorción de ácidos esteárico y palmítico de las formas dominantes SGE (LLS y/o LLM).

EJEMPLO 2.

Se combinó la composición de lípidos estructurales preparada en el ejemplo 1 con diversas cantidades de aceite de soja (AC Humko) como se define en la tabla 3. Las combinaciones se fundieron en un horno microondas para producir líquidos claros. Las muestras se analizaron mediante NMR pulsado según AOCS Official Method Cd 16b-93 para medir el equilibrio sólido o contenido de grasa sólida a diferentes temperaturas. En la tabla 3 se proporcionan los resultados. Para comparar, también se hicieron pruebas a dos aceites control que tenían diversos niveles de ácidos grasos trans-insaturados: (1) aceite de soja spray 2 (SS2) (ADM) que tiene aproximadamente 42 a aproximadamente 45 por cien de ácidos grasos trans-insaturados y aproximadamente 20 por cien de ácidos grasos saturados; y (2) aceite LTB-1 (Kraft Foods) que tiene aproximadamente 78 por cien de aceite de soja y aproximadamente 22 por cien de aceite de semilla de algodón parcialmente hidrogenado que tiene menos de aproximadamente 8 por cien de ácidos grasos trans-insaturados.

Tabla 3: contenido de grasa sólida (SFC).

Temp, °C	Cantidad SGE, %				SS2 (control alto TFA)	LTB1 (control bajo TFA)
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4		
	13%	22%	30%	50%		
0	12,3	23,9	32,7	52,5	65	24,5
10	6,2	18,5	28,1	49,1	47	14
21,1	0,1	3,2	14,6	38,7	20	11
26,7	0	1	1,6	22,7	14	10
33,3	0	0,7	1,4	2,6	4	6
37,8	0	0,4	0,5	2,4	0	3
40	0	0	0,4	1,7	0	0
42,5	0	0	0	1,3	0	0
45	0	0	0	0,9	0	0
47,5	0	0	0	0	0	0

5 Dependiendo de la funcionalidad de sólidos deseada, los números de muestra del aceite de prueba 3 y 4 tenían un contenido de grasa sólida generalmente igual o mayor a temperatura ambiente (aproximadamente 21° a aproximadamente 27°C) (aproximadamente 70°F a aproximadamente 80°F) que el control alto TFA, pero todavía tenía niveles comparables de contenido de grasa sólida a aproximadamente temperatura corporal de aproximadamente 38°C (aproximadamente 100°F).

EJEMPLO 3.

10 Las cuatro muestras de prueba del ejemplo 3 se calentaron en un horno microondas a potencia total durante tiempo suficiente para producir líquidos claros. Cada líquido se dejó enfriar sin agitación a temperatura ambiente (aproximadamente 25°C) y sobre el transcurso de aproximadamente 1 hora se observó la capacidad de cada muestra de formar una matriz sólida. En la tabla 4 siguiente se proporcionan las observaciones.

Tabla 4: observaciones.

Muestra 1	Cantidad SGE, %	Cantidad de aceite, %	Observación
1	13	87	Algún sólido flotando en aceite líquido.
2	22	78	Se forma gel lentamente.
3	30	70	Se forma gel lentamente.
4	50	50	Se forma gel opaco rápidamente.

15 Cuando las muestras se equilibraron completamente a temperatura ambiente (~25°C), las muestras 2-4 se podían invertir sin o con poco líquido goteando lo que indica su capacidad de actuar como una matriz de grasa sólida a temperatura ambiente.

EJEMPLO 4 (ejemplo comparativo).

Se analizó una manteca de aceite de soja parcialmente hidrolizada (Soybean Spray Oil) (ADM) mediante NMR pulsado como en el ejemplo 2. En la tabla 5 siguiente se proporcionan los resultados.

Tabla 5: contenido de grasa sólida comparativa de UNAM anteca parcialmente hidrogenada.

Temperatura, °C	Contenido de grasa sólida, %
21,1	20
26,7	14
33,3	4
37,8	0

5 Comparando los resultados de este ejemplo con la muestra 4 del ejemplo 2, la combinación lípido-aceite de la muestra 4 tenía significativamente más sólidos de matriz a temperatura ambiente (21-27°C) o (70-80°F) que la manteca parcialmente hidrogenada comparativa de este ejemplo. A temperatura ambiente, la composición de la muestra 4 del ejemplo 2 tenía de 22 a 38 por cien de contenido de grasa sólida, mientras que la manteca comparativa sólo tenía de 14 a 20 por cien de grasa sólida. Además, la muestra 4 también tenía un contenido de grasa sólida similar a temperatura ambiente o por encima. (aproximadamente 38°C o aproximadamente 100°F).

EJEMPLO 5.

10 Se preparó una composición de éster de glicerol estructural usando un catalizador lipasa 1,3 específico para formar un ingrediente que forma una matriz que incluye una mezcla de 1, 3-diacilglicéridos. Glicerol (Aldrich Chemical) y mezclas de ácido oleico (Un-Chek Prep, Elysian, MN) y ácido esteárico (Un-Chek Prep) como se define en la tabla 6 siguiente se sometieron a vacío a aproximadamente 150 Torr a aproximadamente 55°C y a catalizador lipasa 1,3 específico (Lypozyme Rmim, Noro Novodisk). Se mantuvo el contacto durante aproximadamente 1,5 a 2,5 horas para permitir conversión sustancial a compuestos 1,3 diacilglicerol. La composición DAG se separó del catalizador por filtración, secado, y se sometió a destilación de corto recorrido (molecular) para eliminar ácidos grasos sin reaccionar para obtener el ingrediente que forma una matriz como se describe en la tabla 6 siguiente.

Tabla 6: reactivos.

Descripción	Cantidad, gramos
Glicerol	14,0
Ácido oleico	68,8
Ácido esteárico	17,2
Enzima	20

20 La composición de la tabla 6 se destiló hasta diversos niveles de estearato y se analizó el contenido de grasa sólida como se describió en el ejemplo 2 anterior. En la tabla 7 siguiente se resumen los resultados.

Tabla 7: contenido de grasa sólida.

Temp., °C	Contenido de estearato en el ingrediente que forma una matriz				
	20%	25%	30%	40%	50%
0	46,9	53,2	63,3	70,5	78,3
10	39,0	45,4	55,6	62,6	70,8
21,1	11,8	17,5	25,7	36,4	49,6
26,7	6,1	9,2	17,6	29,3	42,4
33,3	2,8	2,8	9,4	18,9	30,8
37,8	1,8	2,9	5,4	10,4	17,2

EJEMPLO 6.

5 Composiciones lipídicas funcionales que tienen de 20 a 25 por cien de estearato (como se describió en el ejemplo 5 anterior) y de 80 a 75 por cien de insaturados, respectivamente, se analizó el contenido de grasa sólida y se comparó con diversas mantecas tradicionales: super Hymo (AC Humko), un relleno de crema de galleta (ADM), patata de mantequilla (Golden Brands). Las composiciones de grasa se analizaron por el contenido de grasa sólida como en el ejemplo 2 y los resultados se proporcionan en la tabla 8.

Tabla 8: contenido de grasa sólida.

Temp., °C	Super Hymo	Relleno de crema de galleta	Patatas de mantequilla	80/20 DAG	75/25 DAG
	(Comparativa)	(Comparativa)	(Comparativa)	(Invención)	(Invención)
0	52,7	72,4	89,1	47,4	53,6
10	47,9	66,8	87,3	39,8	45,3
21,1	28,2	44,1	73,5	12,9	18,4
26,7	20,1	27,8	56,2	6,7	10,1
33,3	13,1	11,9	30,9	2,5	4,5
37,8	8,8	4,8	14,4	1,5	2,8

EJEMPLO 7.

10 Se examinó el contenido de grasa sólida de una composición DAG con aproximadamente 10 por cien de ácido palmítico y aproximadamente 87 por cien de ácido esteárico obtenido de aceite vegetal totalmente hidrolizado, solo y disuelto en aceite de soja. En la tabla 9 se proporciona el contenido de grasa sólida de la composición DAG sola (100 por cien) y de la composición DAG combinada con aceite de soja.

15 Tabla 9: contenido de grasa sólida (%) de una composición lipídica que tiene diversas cantidades de ingrediente que forma una matriz DAG combinado con aceite.

T (°C)	Cantidad de ingrediente que forma una matriz DAG en aceite					
	100%* #	40% #	30% #	20%	10%	5%
0	98,9	44,3	33,5	22,6	11,8	5,9
10,0	98,6	44,4	34,0	22,5	11,3	5,7
15,6	98,5	44,5	33,8	22,3	11,8	5,4
21,1	98,4	44,4	33,1	21,8	10,9	4,6
26,7	98,1	43,6	31,6	19,9	9,5	4,0
33,3	98,0	40,4	28,9	17,8	7,3	2,7
37,8	97,7	35,8	24,8	14,5	5,1	1,3
40,0	97,7	35,8	24,8	14,5	5,1	1,3
45,0	96,9	29,7	19,6	9,6	2,6	0,4
50,0	94,3	20,0	12,0	5,8	0,7	0
55,0	78,4	11,2	5,7	2,0	0	-
60,0	32,2	4,7	1,7	0	-	-
65,0	16,4	-	-	-	-	-
70,0	0	-	-	-	-	-

*esencialmente sin aceite diluido.

ejemplos comparativos.

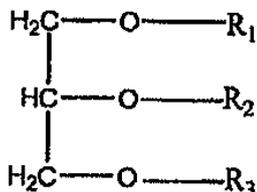
5 Los datos de la tabla 9 anterior muestran que niveles modestos de un DAG totalmente saturado puede proporcionar una fuente de matriz funcional en un aceite vegetal líquido. Mientras que todas las composiciones lipídicas resumidas en la tabla 9 anterior generalmente forman matrices funcionales, con contenidos de grasa sólida mayores que aproximadamente 10 por cien a aproximadamente 37,8°C (100°F) o más alto, estas composiciones lipídicas pueden no ser agradables organolépticamente debido a la sensación cerosa en la boca, pero podrían ser adecuadas para algunas aplicaciones.

10 Se entenderá que los expertos en la técnica pueden hacer diversos cambios en los detalles, materiales y disposiciones de partes y componentes que se han descrito e ilustrado en la presente memoria para explicar la naturaleza de los métodos y composiciones dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición lipídica que comprende:

de 5 a 75 por cien en peso de un ingrediente que forma una matriz que incluye una mezcla de ésteres de glicerol que tiene la fórmula:



- 5 donde al menos 50 por cien en peso de los ésteres de glicerol en la mezcla tienen dos de los grupos R_1 , R_2 y R_3 como restos de ácidos grasos saturados de cadena larga con entre 14 a 24 átomos de carbono incluidos y de los ésteres de glicerol que tienen dos de los grupos R_1 , R_2 y R_3 como restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} , hay más ésteres de glicerol que tienen restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} en posiciones adyacentes del glicerol que en posiciones terminales del glicerol.

10 de 25 a 95 por cien en peso de un aceite líquido comestible; y

donde el ingrediente que forma una matriz es eficaz para formar un contenido de grasa sólida de la composición lipídica entre 0,05 y 60 por cien a una temperatura entre 21,1°C a 26,7°C (70°F a 80°F).

- 15 2. La composición lipídica de la reivindicación 1, donde la composición lipídica está esencialmente libre de ácidos grasos trans-insaturados.
3. La composición lipídica de la reivindicación 1 ó 2, donde la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de menos de 2 por cien a una temperatura de 37,8°C (100°F) o mayor.
- 20 4. La composición lipídica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde los triglicéridos que tiene dos de los grupos R_1 , R_2 y R_3 como restos de ácidos grasos saturados de cadena larga incluyen de 60 a 95 por cien que tienen restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} en posiciones adyacentes del glicerol.
- 25 5. La composición lipídica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde los triglicéridos que tiene dos de los grupos R_1 , R_2 y R_3 como restos de ácidos grasos saturados de cadena larga incluyen de 5 a 40 por cien que tienen restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} en posiciones terminales del glicerol.
6. La composición lipídica de la reivindicación 1, donde los otros grupos R_1 , R_2 y R_3 se seleccionan a partir de un resto de ácido graso de cadena corta con entre 2 y 4 átomos de carbono incluidos o un resto de ácido graso de cadena media con entre 6 y 12 átomos de carbono incluidos.
- 30 7. La composición lipídica de la reivindicación 6, donde la composición lipídica tiene entre 22 y 50 por cien del ingrediente que forma una matriz y donde la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de 1 a 40 por cien de 21,1°C a 26,7°C (de 70°F a 80°F).
8. La composición lipídica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el ingrediente que forma una matriz incluye una mezcla de restos de ácido palmítico y restos de ácido esteárico, o incluye más restos de ácido palmítico que restos de ácido esteárico.
- 35 9. La composición lipídica de la reivindicación 8, donde los ésteres de glicerol que tienen dos de los grupos R_1 , R_2 y R_3 como restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} incluyen de 40 a 95 por cien de estearato.
10. La composición lipídica de la reivindicación 2, donde el ingrediente que forma una matriz incluye una mezcla de diglicéridos y al menos 20 por cien en peso de los diglicéridos de la mezcla que tienen dos de los grupos R_1 , R_2 y R_3 como restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} .
- 40 11. La composición lipídica de la reivindicación 10, donde el ingrediente que forma una matriz incluye más diglicéridos que tienen restos de ácidos grasos saturados de cadena larga C_{14-24} en posiciones terminales del glicerol que en posiciones adyacentes del glicerol.

12. Una composición lipídica que comprende:

- de 13 a 50 por cien de una mezcla de un triglicérido que incluye al menos 56 por cien de 1, 2-di-estearoil-3-butiril-glicerol;
- de 50 a 87 por cien de un aceite líquido comestible;
- 5 donde la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de 0,1 a 38 por cien a temperaturas de 21,1°C a 26,7°C (de 70°F a 80°F); y
- donde la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de menos de 2 por cien a temperatura de 37,8°C (100°F) o mayor.
13. Una composición lipídica que comprende:
- de 5 a 20 por cien de una mezcla de diglicéridos que incluye al menos 20 por cien de di-estearoil-glicerol;
- 10 de 80 a 95 por cien de un aceite comestible seleccionado del grupo que consiste en aceite de soja, aceite de oliva, aceite de maíz, aceite de palma, aceite de nuez de palma, aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de canola, aceite de cártamo, aceite de girasol, aceites ricos en oleico, aceites pobres en linolénico, y sus mezclas;
- 15 donde la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de 5 a 22 por cien a temperaturas de 21,1°C a 26,7°C (de 70°F a 80°F); y
- donde la composición lipídica tiene un contenido de grasa sólida de menos de 15 por cien a temperatura mayor de 37,8°C (100°F).
14. La composición lipídica de la reivindicación 13, donde la mezcla de diglicéridos incluye al menos 50 por cien de 1, 3-estearoil-glicerol o al menos 30 por cien de 1, 2-estearoil-glicerol.
- 20 15. La composición lipídica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, donde la composición lipídica está esencialmente libre de ácidos grasos trans-insaturados.