

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 968**

51 Int. Cl.:

**A23L 35/00** (2006.01)

**A23L 7/126** (2006.01)

**A23L 33/12** (2006.01)

**A23L 3/3472** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2012 PCT/IB2012/001131**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13175253**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2012 E 12750481 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2852294**

54 Título: **Composiciones y métodos para incrementar la estabilidad de aditivos para productos alimentarios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.05.2017**

73 Titular/es:

**DSM NUTRITIONAL PRODUCTS AG (100.0%)  
Wurmisweg 576  
4303 Kaiseraugst, CH**

72 Inventor/es:

**GAREAU, AMBER LYNN;  
PITTMAN, SHARON ANN SPURVEY y  
TABOADA, LARIZA BERISTAIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 610 968 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 y métodos para incrementar la estabilidad de aditivos para productos alimentarios

## 5 Campo

La materia objeto divulgada en la presente memoria generalmente se refiere a composiciones que contienen extracto de té verde en polvo y preparaciones en polvo que comprenden ácidos grasos polinsaturados. Además, la materia objeto divulgada en la presente memoria generalmente se refiere a métodos de preparación de composiciones y el uso de las composiciones en productos alimentarios, así como productos alimentarios que contienen o están preparados a partir de las composiciones divulgadas.

## Antecedentes

15 Los ácidos grasos polinsaturados (PUFA) incluyendo los ácidos grasos omega 3, omega 6 y omega 9 son vitales para la vida y el funcionamiento diario. Por ejemplo los efectos beneficiosos del ácido graso omega 3 como el ácido *cis*-5,8,11,14,17-eicosapentaenoico (EPA) y el ácido *cis*-4,7,10,13, 16,19-docosahexaenoico (DHA) en la reducción de triglicéridos séricos están bien establecidos. El ácido todo *cis*-9,12,15-octadecatrienoico (ALA) es el ácido graso precursor esencial del EPA y del DHA. El ácido todo *cis*-5,8,11,14-eicosatetraenoico (AA) y sus precursores ácido todo *cis*-6,9,12-octadecatrienoico (GLA) y ácido todo *cis*-9,12-octadecadienoico (LA) se ha demostrado que son beneficiosos para los bebés.

25 Varios de éstos compuestos son también conocidos por otros beneficios cardioprotectores tales como la prevención de arritmias cardíacas, estabilización de las placas arteroscleróticas, reducción de la agregación de plaquetas y reducción de la presión sanguínea. Ver, por ejemplo, Dyrberg et al., en: Omega 3 Fatty Acids: Prevention and Treatment of Vascular Disease. Kristensen et al., eds., Bi & Gi Publ., Verona-Springer-Verlag, London, pp. 217-26, 1995; O'Keefe and Harris, Am. J. Cardiology 2000, 85:1239-41; Radack et al., "The effects of low doses of omega 3 fatty acid supplementation on blood pressure in hypertensive subjects: a randomized controlled trial". Arch. Intern. Med. 1991, 151:1173-80; Harris, "Extending the cardiovascular benefits of omega 3 fatty acids". Curr. Atheroscler. Rep. 2005, 7:375-80; Holub, "Clinical nutrition: 4 omega 3 fatty acids in cardiovascular care". CMAJ 2002, 166(5):608-15. De hecho, la Asociación Americana del Corazón también ha descrito que los ácidos grasos omega 3 pueden reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y cardíacas. Otros beneficios de los ácidos grasos omega 3 son aquellos relacionados con la prevención y/o el tratamiento de las enfermedades por inflamación neurodegenerativa y para mejorar el desarrollo cognitivo. Ver, por ejemplo, Sugano and Michihiro, "Balanced intake of polyunsaturated fatty acids for health benefits" J. Oleo Sci. 2001, 50(5):305-11.

40 Los ácidos grasos EPA y DHA pueden ser sintetizados en el cuerpo humano a partir del ALA; sin embargo, la tasa de conversión a partir de esta molécula de éste precursor es limitada (Muskiet et al., "Is docosahexaenoic acid (DHA) essential? Lessons from DHA status regulation, our ancient diet, epidemiology and randomized controlled trials". J. Nutr. 2004, 134(1):183-6). En consecuencia, el EPA y el DHA del cuerpo proceden fundamentalmente de la dieta (por ejemplo, aceites de pescado). Dietas ricas en aceites de pescado son conocidas por tener muchos efectos beneficiosos para las enfermedades cardíacas, cáncer, artritis, alergias y otras enfermedades crónicas. Ensayos epidemiológicos clínicos han mostrado que el incremento de la ingesta en la dieta de ácidos grasos omega 3 en la forma de suplementos alimentarios de pescado o aceites de pescado, podrían reducir varios factores de riesgo asociados con las enfermedades cardiovasculares. Ver, por ejemplo, La Declaración científica de la Asociación Americana del Corazón, "Fish Consumption, Fish Oil, Omega 3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease" Noviembre 2002; Appel et al., "Does supplementation of diet with 'fish oil' reduce blood pressure? A meta-analysis of controlled clinical trials". Arch. Intern. Med. 1993, 153(12):1429-1438; GISSI-Prevenzione Investigators. "Dietary supplementation with omega 3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial". Lancet 1999, 354:447-55.

Además de las fuentes de aceite de pescado de EPA y DHA, estos PUFA, así como ALA, AA y GLA, pueden derivarse de fuentes microbianas incluyendo, pero sin limitarse a, *Mortierella alpina* para ARA y varias especies de traustoquitridos para DHA y EPA. Actualmente se están modificando genéticamente plantas para incluir genes que produzcan varios PUFA como un esfuerzo adicional para reducir los costes asociados con la producción comercial de éstos aceites.

60 A pesar de los sólidos datos de los variados beneficios de los PUFA como el EPA y el DHA, el consumo diario promedio de estos ácidos grasos por los Norteamericanos se estima que está entre los 0,1 a 0,2 gramos, comparado con la ingesta diaria sugerida de 0,65 gramos para obtener el beneficio (Webb, "Alternative sources of omega 3 fatty acids". Natural Foods Merchandise 2005, XXVI(8):40-4. Dado que la alteración de los patrones de la dieta de las poblaciones es difícil y a algunas personas no les gusta comer pescado y la noción de consumo de PUFA derivados de los microbios no ha alcanzado la aceptación general, los suplementos alimentarios de dietas con PUFA es una aproximación importante para solucionar este problema. Desafortunadamente, muchos PUFA son sensibles a la oxidación y pueden contar con propiedades desagradables a los sentidos.

El documento KR 2010 0098807 desvela una composición en polvo, que comprende: un extracto de té verde en polvo y una preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados, en el que la cantidad combinada del extracto de té verde en polvo y la preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados es al menos aproximadamente 80 % en peso de la composición y en el que el extracto de té verde en polvo comprende 37,5 % en peso de galato de epigallocatequina (EGCG) y 12,5 % en peso de epigallocatequina (EGC), basado en el peso del extracto de té verde en polvo

A la luz de los beneficios para la salud de los PUFA, se necesitan métodos alternativos para suministrar PUFA a sujetos y métodos para reducir la oxidación de los PUFA. La materia objeto desvelada en la presente memoria aborda estas y otras necesidades.

## Sumario

De acuerdo con los propósitos de los materiales, compuestos, composiciones y métodos divulgados, como realizados y ampliamente divulgados en la presente memoria, la materia objeto divulgada, en un aspecto, se refiere a composiciones que comprenden extracto de té verde en polvo y una preparación en polvo que comprende PUFA. En un aspecto adicional, la materia objeto divulgada se refiere a métodos de preparación de las composiciones. En un aspecto adicional más la materia objeto divulgada se refiere a productos alimentarios que comprenden las composiciones y métodos para preparar los productos alimentarios. Las ventajas adicionales se expondrán en la descripción que sigue, y en parte serán obvias en la descripción, o se aprenderán de la práctica de los aspectos descritos más abajo. Las ventajas abajo descritas serán reveladas y obtenidas mediante los elementos y las combinaciones particulares señaladas en las reivindicaciones anexas. Debe entenderse que ambas descripciones, la general y la detallada que sigue a continuación son únicamente ilustrativas y didácticas y no restrictivas.

## Breve descripción de las figuras

Las Figuras anexas, que se encuentran incorporadas y que constituyen parte de esta memoria, ilustran varios aspectos descritos abajo.

La Figura 1 es una gráfica que representa las puntuaciones sensoriales de barras de granola preparadas con PUFA microencapsulados (que contienen 50 mg de EPA/DHA por 35 g de la barra de granola) y cantidades variables de ácido cítrico y extracto de té verde, almacenadas a 35° C durante doce semanas. Una puntuación sensorial mayor de 3,5 se considerado fallido.

La Figura 2 es una gráfica que representa las puntuaciones sensoriales de barras de granola preparadas con PUFA microencapsulados (que contienen 50 mg de EPA/DHA por 35 g de la barra de granola) y cantidades variables de ácido cítrico y extracto de té verde, almacenadas a temperatura ambiente durante doce semanas. Una puntuación sensorial mayor de 3,5 se considera fracaso.

La Figura 3 es una gráfica que ilustra la estabilidad oxidativa de las barras de granola que contienen PUFA microencapsulados sin extracto de té verde.

La Figura 4 es una gráfica que representa las puntuaciones sensoriales de las barra de granola preparadas con PUFA microencapsulados (que contienen 75 mg de EPA/DHA por 35 g de la barra de granola) y diversos antioxidantes, incluyendo hidroxianisol butilado (BHA), TEAVIGO™ VITAGREEN™, SUNPHENON XLB™, SUNPHENON 90LB™ Y SUNPHENON 90DCF-T™, d un periodo de seis semanas a 35 °C. Una puntuación sensorial mayor de 3,5 se considerado fallido.

## Descripción detallada

Los materiales, compuestos, composiciones y métodos descritos en la presente memoria pueden ser entendidos más fácilmente haciendo referencia a las siguientes descripciones detalladas de los aspectos específicos de la materia objeto divulgada y de los ejemplos y figuras incluidas en la presente memoria.

Antes de la divulgación y descripción de los presentes materiales, compuestos, composiciones, artículos y métodos, debe entenderse que los aspectos abajo descritos no se limitan a métodos sintéticos específicos o reactivos específicos, dado que podrían, desde luego, variar. Debe también entenderse que la terminología usada en la presente memoria tiene exclusivamente por propósito describir aspectos particulares y no tiene por intención ser limitante.

## Definiciones

En ésta memoria y en las reivindicaciones que siguen, se hará referencia a un número de términos, que serán definidos por tener los siguientes significados:

A lo largo de esta memoria y en las reivindicaciones la palabra "comprende" u otras formas de la palabra tal como "que comprende" significa que incluye, pero no se limita a, y no tiene por intención excluir, por ejemplo, otros aditivos, componentes, números o etapas.

Como se usa en la descripción y en las reivindicaciones adjuntas, la forma singular "un/una" y "el/la" incluyen su forma en plural a menos que el contexto, claramente indique lo contrario. Por lo tanto, como ejemplo, la referencia a "una composición" incluye mezclas de dos o más de dichas composiciones, la referencia a "un antioxidante" incluye mezclas de dos o más de tales antioxidantes, la referencia a "el ácido graso polinsaturado" incluye mezclas de dos o más de tales ácidos grasos polinsaturados, y así sucesivamente.

"Opcional" u "opcionalmente" significa que el evento o la circunstancia descrita subsecuentemente pueden o no ocurrir y que la descripción incluye los casos en los que el evento o circunstancias ocurre y en los que no ocurre.

Los intervalos pueden expresarse en la presente memoria como de "aproximadamente" un valor en particular y/o a "aproximadamente" otro valor en particular. "Aproximadamente" puede significar dentro del 5 % del valor declarado. Cuando dicho intervalo es expresado, otro aspecto incluye desde un valor en particular y/o hasta el otro valor en particular. Igualmente, cuando se exponen como aproximaciones, con el uso del antecedente de "aproximadamente", se entenderá que el valor particular forma otro aspecto. Además, se entenderá que los puntos finales de cada uno de los intervalos, son significativos ambos en relación con el otro punto final, e independientemente del otro punto final. También debe entenderse que en la presente memoria se divulgan diferentes valores y que cada uno de estos valores es también divulgado como "aproximadamente" ese valor en particular además de ese mismo. Por ejemplo, si se divulga el valor "5", entonces el valor "aproximadamente 5" también es divulgado.

Las referencias en la memoria y en las reivindicaciones concluyentes a partes en peso de un elemento o componente en particular denotan la relación en peso entre el elemento o componente y cualquier otro elemento o componente en la composición para el cual se expresa una parte en peso. Por lo tanto, en una composición que comprende una parte en peso de un componente X (por ejemplo, el extracto de té verde en polvo) y 10 partes en peso del componente Y (por ejemplo, la preparación en polvo que comprende PUFA), X e Y están presentes en una relación de peso 1:10 y están presentes en esa relación independientemente de que otros componentes estén comprendidos en la composición (por ejemplo, la mezcla).

Un porcentaje de peso (% en p) de un componente, a menos que se especifique lo contrario, se basa en el peso total de la formulación o composición en la cual están incluidos los componentes.

En la presente memoria, por un "sujeto" se entiende un individuo. Por lo tanto, el "sujeto" puede incluir, animales domesticados (por ejemplo, gatos, perros, etc.), ganado (por ejemplo, ganado, caballos, cerdos, ovejas, cabras, etc.), animales de laboratorio (por ejemplo, ratones, conejos, ratas, cobayas, etc.), peces, y aves. "Sujeto" puede incluir también un mamífero terrestre o marino, como una ballena, un primate o un ser humano.

Se hará ahora referencia detallada a aspectos específicos de los materiales, composiciones y métodos divulgados, ejemplos de los cuales se ilustran en los Ejemplos y Figuras anexas.

#### 40 Materiales y métodos

Los materiales, compuestos, composiciones y componentes divulgados en la presente memoria que pueden ser usados, pueden ser usados junto con, para la preparación de o son productos de los métodos y composiciones divulgados. Estos y otros materiales son divulgados en la presente memoria, y se entiende que cuando las combinaciones, subconjuntos, interacciones, grupos, etc., de éstos materiales son divulgados, aunque no se divulgue explícitamente referencias específicas de cada uno individualmente y de las combinaciones o permutaciones colectivas de estos compuestos, cada uno está específicamente contemplado y descrito en la presente memoria. Por ejemplo, si se divulga una composición y se describen varias combinaciones que pueden realizarse en un número de componentes, todos y cada una de las combinaciones y permutaciones posibles son específicamente divulgadas a menos que se especifique lo contrario. Por lo tanto, si una clase de componentes A, B y C son divulgados así como una clase de componentes D, E, y F y un ejemplo de combinación de composición A-D es divulgado, entonces aunque no se mencione cada uno individualmente, cada uno es contemplado individual y colectivamente. Por lo tanto, en éste ejemplo, cada una de las combinaciones A-E, A-F, B-D, B-E, B-F, C-D, C-E y C-F están específicamente contempladas y deben ser consideradas divulgadas de la divulgación de A, B y C; D, E, y F, y la combinación del ejemplo A-D. De la misma forma, cada subconjunto o combinación de éstos se encuentra específicamente contemplada y divulgada. Así, por ejemplo, el subgrupo de A-E, B-F y C-E están específicamente contemplados y deben ser considerados divulgados a partir de la divulgación A, B y C; D, E y F; y la combinación del ejemplo A-D. Este concepto se aplica a todos los aspectos de esta divulgación incluyendo, pero sin limitarse a, etapas o métodos de fabricación y uso de las composiciones divulgadas. Por lo tanto, si hay una variedad de etapas adicionales que pueden realizarse, se entiende que cualquier aspecto específico o combinación de aspectos de los métodos divulgados y que cada una de éstas combinaciones está específicamente contemplada y debe ser considerada como divulgada.

En la presente memoria se divulgan composiciones (también denominadas "mezclas") que comprenden (i) un polvo de extracto de té verde y (ii) una preparación en polvo que comprende PUFA. Por "preparación en polvo que comprende PUFA" se entiende, una emulsión en polvo o microcápsula que tiene una sustancia de carga que

comprende uno o más PUFA. En las composiciones divulgadas, el extracto de té verde en polvo y la preparación en polvo que comprende PUFA son, en conjunto, al menos el 90 % en peso de la composición, por ejemplo 92, 94, 96, 98 o 100 % en peso de la composición. Por lo tanto, las composiciones divulgadas pueden contener de 0 % a 100 % en peso de materiales adicionales (esto es, otros materiales que no son el extracto de té verde en polvo y la preparación en polvo que comprende PUFA) en la composición. Además, como se divulga en algún lugar de la presente memoria, las composiciones divulgadas están particularmente bien adaptadas para ser usadas como ingredientes en una amplia variedad de productos alimentarios, como las barras de granola.

#### *Preparación en polvo que comprende PUFA*

##### Microcápsulas

En ciertos aspectos, la preparación en polvo que comprende PUFA puede ser una microcápsula que comprende uno o más PUFA como su sustancia principal o de carga. Las microcápsulas adecuadas para su uso en las composiciones y métodos divulgados son aquellos que comprenden una aglomeración de microcápsulas primarias y una sustancia de carga, teniendo cada microcápsula primaria individual una cubierta primaria en la que la sustancia de carga está encapsulada por la cubierta primaria y en la que la aglomeración está encapsulada por otra cubierta externa. Microcápsulas particularmente adecuadas se han divulgado en las patentes US-6.974.592. US-6.969.530. US-7.727.629 y US-8.034.450 y las publicaciones de los EE.UU. números 2005/0019416 2010/0055281, 2010/0173002 y 2011/0117180.

Se contempla también que una o más de las capas adicionales de cubierta puedan ser colocadas en la cubierta externa de las microcápsulas. Las técnicas descritas en la Publicación Internacional N.º WO 2004/041251, que se incorpora como referencia en su totalidad, al menos, por su divulgación de microcápsulas y sus métodos de preparación, pueden ser usadas para añadir capas adicionales de cubierta a las microcápsulas.

En ejemplos adicionales, la cubierta primaria y/o las cubiertas externas pueden formarse a partir de un coacervado complejo. Un coacervado complejo se forma cuando dos componentes polímeros distintos (es decir, materiales de la cubierta) se juntan mediante interacciones electrostáticas y forman un complejo insoluble o "coacervado complejo" alrededor de las gotitas de la sustancia de carga. El coacervado complejo que forma la cubierta primaria puede ser distinto del coacervado complejo que forma las cubiertas externas. En ese caso, puede usarse un sistema de polímeros que contienen tres o más materiales de cubierta diferentes para formar el coacervado complejo. En otros ejemplos, los mismos dos materiales de cubierta (un sistema con dos componentes polímero) puede usarse para formar la cubierta primaria y externa. Por ejemplo, la cubierta primaria y la cubierta externa pueden formarse a partir de un coacervado complejo de gelatina y polifosfato.

En tales microcápsulas, el material usado para la formación de las cubiertas primaria y externa podrían comprender un coacervado complejo de gelatina y polifosfato, gelatina y goma arábica, suero de proteína y goma arábica y similares. Ejemplos adicionales de materiales adecuados para la cubierta primaria y/o externa incluyen, pero no se limitan a, coacervados en complejo de una o más de las siguientes proteínas: gelatina tipo A, gelatina tipo B, gelatina de cerdo, gelatina de carne, gelatina de pescado, gelatina kosher, gelatina no kosher, gelatina Halal, gelatina no Halal, proteína de leche, caseína, caseinato, suero de proteína, proteína de soja, proteína de guisante, proteína de arroz, proteína de canola, albúmina, alfa-lactalbumina, beta-lactoglobulina y ovoalbúmina con uno o más de cualquiera de los siguientes polímeros: polifosfato, goma arábica, goma gelana, goma xilano, agar, alginato, quitina, quitosano, carragenano, pectina, almidón, almidón modificado, polisorbitano, maltodextrina, ciclodextrina, celulosa, metilcelulosa, etilcelulosa, hidropropilmetilcelulosa y carboximetilcelulosa.

En ejemplos adicionales, los materiales para la cubierta primaria y/o exterior pueden tener un número exponencial de 0 a 300, lo preferentemente de 200 a 300. También se contempla que el material de la cubierta pueda tener un número Bloom (0) o un número Bloom bajo de 1 a 50. El número Bloom describe la dureza del material formado a 10° C con un 6,67 % de solución gelificada durante 18 horas. La determinación del número Bloom de una sustancia puede realizarse mediante métodos conocidos en la técnica. En algunos ejemplos específicos, el material de la cubierta primaria y/o la cubierta externa puede tener un número Bloom de 0 a 50, y en otros ejemplos el material de la cubierta primaria y/o la cubierta externa pueden tener un número Bloom de 51 a 300. Además otros ejemplos específicos incluyen microcápsulas que comprenden una cubierta primaria y/o una cubierta externa con un número Bloom de 0 a 210, 220 o 240. Se contempla que el material de la cubierta primaria y/o cubierta externa pueda tener un número Bloom de 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 165, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290 o 300, en donde cualquiera de los valores mencionados puede constituir el valor terminal superior o inferior de un intervalo.

La cubierta externa de las microcápsulas puede tener un diámetro promedio de aproximadamente 1 µm a 2.000 µm, de 20 µm a 1.000 µm o de 30 µm a 80 µm. En ejemplos adicionales, el diámetro promedio de la cubierta externa puede ser 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.200, 1.300, 1.400, 1.500, 1.600, 1.700, 1.800, 1.900 o 2.000 µm, en donde cualquiera de los valores mencionados puede constituir el valor terminal superior o inferior de un intervalo. En ejemplos preferidos, la cubierta externa de la microcápsula puede tener un diámetro promedio de menos de 500 µm, menos de 200 µm o menos de 100 µm.

Las cubiertas primarias pueden tener un diámetro promedio de aproximadamente 40 nm a aproximadamente 10 µm o de 0,04 µm a 5 µm. En ejemplos adicionales, el diámetro promedio de la cubierta primaria puede ser de 40 nm, 50 nm, 60 nm, 70 nm, 80 nm, 90 nm, 100 nm, 200 nm, 300 nm, 400 nm, 500 nm, 600 nm, 700 nm, 800 nm, 900 nm, 1.000 nm, 2 µm, 3 µm, 4 µm o 5 µm, donde cualquiera de los valores mencionados puede constituir el valor terminal superior o inferior de un intervalo. En ejemplos preferidos, la cubierta primaria puede tener un diámetro de menos de

El tamaño de las partículas de la cubierta primaria y/o de la cubierta externa puede medirse con un equipo típico conocido en la técnica, por ejemplo, un analizador del tamaño de las partículas Coulter LS230 (Beckman Coulter; Miami Florida).

#### Emulsiones

En otros aspectos, la preparación en polvo que comprende PUFA puede ser una emulsión en polvo. Las emulsiones pueden comprender gotitas de la sustancia de carga de varios tamaños y uno o más componentes polímeros, todo en forma de polvo. Por ejemplo, una emulsión adecuada puede ser una microemulsión y/o una nanoemulsión. Es decir, las gotitas de la sustancia de carga pueden estar en el intervalo de micrómetros (esto es, 1 a 1.000 µm) o en el intervalo de nanómetros (esto es, 1 a 1.000 nm, generalmente menos de 0,1 µm). Ejemplos específicos incluyen, pero no se limitan a, emulsiones que tengan un tamaño de gotita de menos de 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 o 10 µm, donde cualquiera de los valores citados puede constituir el valor terminal superior o inferior de un intervalo. El tamaño de las gotitas de la sustancia de carga puede determinarse mediante métodos conocidos en la técnica, como la dispersión de luz, microscopía, espectroscopia y similares.

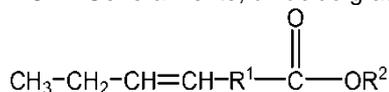
El componente polímero de la emulsión puede ser cualquiera de los materiales descritos en la presente memoria en referencia con las microcápsulas. Específicamente el polímero puede contener cualquiera o más de los siguientes: gelatina tipo A, gelatina tipo B, gelatina de cerdo, gelatina de carne, gelatina de pescado, gelatina kosher, gelatina no kosher, gelatina Halal, gelatina no Halal, proteína de leche, caseína, caseinato, proteína de suero, proteína de soja, proteína de guisante, proteína de arroz, proteína de canola, albúmina, alfa-lactalbúmina, beta-lactalbúmina, ovoalbúmina, polifosfato, goma arábica, goma gellan, goma xilano, agar, alginato, quitina, quitosano, carragenina, pectina, almidón, almidón modificado, polisorbitano, maltodextrina, ciclodextrina, celulosa, metilcelulosa, etilcelulosa, hidropilmetilcelulosa y carboximetilcelulosa incluyendo cualquier mezcla o combinación de éstos.

En un ejemplo específico una emulsión en polvo adecuada, el componente polímero comprende gelatina.

#### Sustancia de carga

Las preparaciones en polvo que comprenden PUFA, ya sea en microcápsulas o emulsión, contienen una sustancia de carga que comprende uno o más PUFA y/o derivados de éstos. Los derivados de PUFA pueden incluir ésteres de alquilo (por ejemplo, metil o etil ésteres), ésteres glicéridos (por ejemplo, mono, di y triacilglicerol), ésteres de esteroles (por ejemplo, fitoesteroles o ésteres de colesterol), ésteres antioxidantes (por ejemplo, ascorbil y citril ésteres) ésteres furanoides y sales de PUFA (por ejemplo, sales de sodio, potasio, calcio magnesio y cromo). Cualquier mezcla o combinación de PUFA y/o derivados de los mismos pueden ser adecuados para usarse en las composiciones y métodos divulgados en la presente memoria.

PUFA particularmente deseables son ácidos grasos omega 3. Un ácido graso omega 3 es un ácido graso insaturado que contiene en su extremo  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-}$ . Generalmente, un ácido graso omega 3 tiene la siguiente fórmula:



en la que  $\text{R}^1$  es un grupo alquilo o alqueno  $\text{C}_3\text{-C}_{40}$  que comprende al menos un doble enlace y  $\text{R}^2$  es H, metal, un grupo alquilo, glicerol, esteroles, ascorbilo, citrilo o furanoidilo. El término "alquilo" como se usa en la presente memoria es un grupo hidrocarburo saturado (por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, isobutilo, s-butilo, t-butilo, n-pentilo, isopentilo, s-pentilo, neopentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, dodecilo, tetradecilo, hexadecilo, eicosilo, tetracosilo y similares). El término "alqueno" como se usa en la presente memoria es un grupo hidrocarburo que contiene al menos un doble enlace carbono-carbono. Estructuras asimétricas, tales como  $(\text{AB})\text{C}=\text{C}(\text{CD})$  pretenden incluir tanto la isómeros *E* como *Z* (*cis* y *trans*). En un ejemplo adicional,  $\text{R}^1$  puede ser un grupo alqueno  $\text{C}_5\text{-C}_{38}$ ,  $\text{C}_6\text{-C}_{36}$ ,  $\text{C}_8\text{-C}_{34}$ ,  $\text{C}_{10}\text{-C}_{32}$ ,  $\text{C}_{12}\text{-C}_{30}$ ,  $\text{C}_{14}\text{-C}_{28}$ ,  $\text{C}_{16}\text{-C}_{26}$  o  $\text{C}_{18}\text{-C}_{24}$ . En otro ejemplo, el grupo alqueno de  $\text{R}^1$  puede tener de 2 a 6, de 3 a 6, de 4 a 6, o de 5 a 6 enlaces dobles. Aún más, el grupo alqueno de  $\text{R}^1$  puede tener 1, 2, 3, 4, 5 o 6 enlaces dobles, en donde cualquiera de los valores indicados pueden constituir el extremo superior o inferior según proceda. Ejemplos específicos de ácidos grasos omega 3 incluyen, pero no se limitan a, los indicados en cualquier parte de este documento.

En ciertos ejemplos, la sustancia de carga comprende DHA y/o EPA, un éster de alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_6$  del mismo, un éster triacilglicerol del mismo, un éster de fitoesteroles o colesterol del mismo, una sal del mismo, y/o cualquier mezcla de uno

o más de estos. Pueden utilizarse aceites de triacilglicerol (denominados aceites TG). Aún más, las composiciones y métodos divulgados pueden utilizar aceites que comprenden triglicéridos re-esterificados.

La sustancia de carga puede ser un sólido, un líquido o una mezcla de un sólido y un líquido hidrófobo dependiendo de la temperatura y de los PUFA particulares en la sustancia de carga. Opcionalmente, la sustancia de carga puede comprender también otras sustancias biológicamente activas, suplementos nutricionales y/o aromas, incluyendo cualquier mezcla o combinación de estos. En ciertos ejemplos, la sustancia de carga que contiene PUFA puede ser un aceite microbiano, aceite de algas (por ejemplo, aceite de un dinoflagelado tal como *Cryptocodinium cohnii*), aceite de hongos (por ejemplo, aceite de *Thraustochytrium*, *Schizochytrium* o una mezcla de éstos) y/o aceite vegetal, incluyendo cualquier mezcla o combinación de estos.

En otros ejemplos, la sustancia de carga puede comprender un aceite marino, tal como el aceite de pescado natural, semi-refinado, refinado, concentrado, presionado ligero, tratado con álcali, sometido a tratamiento térmico, marrón claro o marrón oscuro. El aceite de pescado no tratado con álcali también es una sustancia de carga adecuada. Los aceites de pescado proceden de una variedad de fuentes. Ejemplos de aceites de pescado adecuados incluyen, pero no se limitan a, aceite de pescado del Atlántico, aceite de pescado del Pacífico, aceite de pescado del Mediterráneo y cualquier mezcla o combinación de estos. Ejemplos más específicos de aceites de pescado adecuados incluyen, pero no se limitan a, aceite de bonito, aceite de sardina europea, aceite de róbalo, aceite de fletán, aceite de marlín, aceite de barracuda, aceite de bacalao, aceite de sábalo atlántico, aceite de sardina, aceite de anchoa, aceite de atún, aceite de capelán, aceite de arenque, aceite de caballa, aceite de salmón, aceite de salmónido y aceite de tiburón, incluyendo cualquier mezcla o combinación de estos.

Los aceites de pescado son la mayoría de ellos de fácil accesibilidad, otros aceites marinos pueden ser adecuados para su uso en la presente memoria. Tales aceites marinos incluyen, pero no se limitan a, aceite derivado de mamíferos marinos y/o invertebrados marinos, incluyendo, por ejemplo aceite de calamar, aceite de pulpo, aceite de krill, aceite de foca, aceite de ballena y similares, incluyendo cualquier mezcla o combinación de estos.

La sustancia de carga puede comprender también aceites vegetales tales como aceite de oliva, aceite de maíz, aceite de palma, aceite de girasol, semillas de lino, aceite de soja, aceite de cacahuete, aceite de borraja, aceite de onagra, aceite de linaza, aceite de colza y similares. También pueden utilizarse los aceites vegetales que han sido modificados genéticamente para producir ciertos PUFA. Pero en algunos ejemplos, es preferible que los PUFA no sean un aceite de semilla de lino.

Sustancias de carga adecuadas también pueden referirse en la presente memoria por la relación aproximada entre EPA y DHA, o derivados de los mismos, que se encuentran en la sustancia de carga. Por ejemplo, los aceites 18:12 comprenden generalmente una relación entre EPA y DHA (o sus ésteres de triglicéridos, por ejemplo) de aproximadamente 18:12. Asimismo, los aceites 5:25 comprenden generalmente una relación entre EPA y DHA de aproximadamente 5:25. Cada uno de estos tipos de aceites pueden utilizarse en las composiciones y métodos descritos.

Se contempla en la presente memoria que uno o más de cualquiera de las sustancias de carga divulgadas puedan utilizarse. Por ejemplo, la preparación en polvo que comprende PUFA utilizable en las composiciones y métodos divulgados puede contener dos o más sustancias de carga diferentes, como se divulga en la presente memoria. Además, la sustancia de carga puede estar presente en una cantidad de 10 % a 90 % en peso de la preparación en polvo que comprende PUFA. En ejemplos específicos, la sustancia de carga puede estar presente en una cantidad de 20 % a 80 %, de 30 % a 70 %, de 40 % a 60 %, de 50 % a 70 % o de 60 % a 80 % en peso de la preparación en polvo que comprende PUFA.

Opcionalmente, la sustancia de carga puede contener también un antioxidante. Ejemplos adecuados de antioxidantes incluyen, pero no se limitan a, un compuesto fenólico, un extracto vegetal o un compuesto que contiene azufre. En ciertos ejemplos divulgados en la presente memoria, el antioxidante puede ser ácido ascórbico o una sal del mismo, por ejemplo, ascorbato de sodio. En otros ejemplos, el antioxidante puede ser ácido cítrico o una sal del mismo. En otros ejemplos más, el antioxidante puede ser vitamina E, CoQ<sub>10</sub>, tocoferoles, derivados solubles en lípidos de los antioxidantes más polares tales como ésteres de ácidos grasos de ascorbilo (por ejemplo, palmitato de ascorbilo), extractos vegetales (aceites por ejemplo, de romero, salvia y orégano), extractos de algas y antioxidantes sintéticos (por ejemplo, BHT, TBHQ, etoxiquina, galatos de alquilo, hidroquinonas y tocotrienoles).

La sustancia de carga puede contener también otro(s) nutriente(s), tales como vitaminas diferentes a elementos traza, minerales, y similares. Por ejemplo, la sustancia de carga puede contener uno o más de una vitamina soluble en grasa (por ejemplo, vitaminas A, D, E, y K), tocotrienoles, carotenoides, xantofilas, (por ejemplo, licopeno, luteína, astaxantina y zeaxantina), nutracéuticos solubles en grasa incluyendo fitosteroles, estanoles y ésteres de los mismos, la coenzima Q10, ubiquinol, aminoácidos hidrófobos o un aceite esencial. Además, la preparación en polvo que comprende PUFA puede comprender otros componentes tales como conservadores, agentes antimicrobianos, agentes quelantes, espesantes, aromatizantes, diluyentes, emulsionantes, adyuvantes de dispersión o aglutinantes.

## Ejemplos específicos

Independientemente de si la preparación en polvo que comprende PUFA es una microcápsula o una emulsión en polvo, esta puede comprender cualquiera de los materiales de cubierta y cualquiera de las sustancias de carga divulgadas en la presente memoria. Algunos ejemplos específicos incluyen, pero no se limitan a, microcápsulas, donde los materiales de cubierta se forman a partir de coacervados en complejo, por ejemplo, coacervados en complejo de gelatina y polifosfato. Del mismo modo, las emulsiones en polvo donde el componente polímero es gelatina y la sustancia de carga es cualquiera de las divulgadas en la presente memoria. Las sustancias de carga que pueden utilizarse en muchos ejemplos incluyen aceites marinos (por ejemplo, aceites de pescado y aceites microbianos). Las sustancias de carga que comprenden PUFA, tales como EPA y DHA, también son deseables. Tales microcápsulas o emulsiones pueden tener al menos 130 mg de DHA o al menos 150 mg de EPA y DHA por gramo de polvo. Además, los derivados de ácidos grasos omega 3, tales como mono-, di-, y triglicéridos, ésteres de alquilo, ésteres de esteroides, ésteres de antioxidantes (por ejemplo, ésteres de ascorbilo y citrilo) y ésteres furanoides, también pueden ser sustancias de carga adecuadas. En ciertos aspectos, la preparación en polvo que comprende PUFA puede ser un polvo de ácido graso omega 3 microencapsulado comercialmente disponible de Ocean Nutrition Canada Limited (Dartmouth, Canadá) que se vende bajo el nombre comercial de MEG-3™.

Las microcápsulas pueden prepararse de acuerdo con los métodos descritos en las patentes US-6.974.592, US-6.969.530, US-7.727.629, y US-8.034.450 y las Publicaciones de los Estados Unidos números 2005/0019416, 2007/0269566, 2010/0055281, 2010/0173002 y 2011/0117180.

Las microcápsulas pueden lavarse con agua y secarse para proporcionar un polvo fluido. El secado puede llevarse a cabo mediante un número de métodos conocidos en la técnica tales como, por ejemplo, liofilización, secado con etanol o secado por pulverización. En un aspecto, el secado por pulverización puede utilizarse para el secado de las microcápsulas. Técnicas de secado por pulverización se divulgan en "Spray Drying Handbook", K. Masters, quinta edición, Longman Scientific Technical UK, 1991.

Las emulsiones pueden prepararse de acuerdo con los métodos descritos en la Publicación de los Estados Unidos N.º 2010/0055281.

En general, las emulsiones pueden prepararse proporcionando una mezcla acuosa del componente polímero y una sustancia de carga y emulsionando la mezcla. La emulsificación de la mezcla puede llevarse a cabo por métodos y aparatos conocidos en la técnica, por ejemplo, homogeneización y bombas de alta presión/alta cizalla. Por ejemplo, la emulsificación puede tener lugar mediante la emulsión a 1.000 a 15.000 rpm. La etapa de emulsificación se puede controlar extrayendo una muestra de la mezcla y analizándola con métodos tales como microscopía, dispersión de la luz, turbidez, etc. Generalmente, la emulsificación se puede realizar hasta que se obtiene un tamaño promedio de gotita de menos de 1.000, 750, 500, 100 o 10 nm. Se contempla además que los antioxidantes, que también se describen en la presente memoria, se puedan añadir a la mezcla acuosa. Tales antioxidantes se pueden añadir antes de la etapa de emulsificación, durante la etapa de emulsificación y/o después de la etapa de emulsificación. También se contempla que después de preparar las emulsiones, estas se deshidraten. En la técnica se conocen métodos para deshidratar emulsiones e incluyen, pero no se limitan a, secado por pulverización, secado por congelación, evaporación, y similares.

*Extracto de té verde*

Las composiciones divulgadas en la presente memoria contienen un extracto de té verde en polvo. El extracto de té verde es un componente de las composiciones divulgadas, presente en combinación con la preparación en polvo que comprende PUFA (microcápsulas o emulsiones). El extracto de té verde también puede ser parte de la sustancia de carga.

Extractos de té verde adecuados para su uso en las composiciones divulgadas incluyen varios componentes que tienen actividad antioxidante, tales como los compuestos polifenólicos (es decir, catequinas). Ejemplos de compuestos polifenólicos que pueden estar presentes en el extracto de té verde incluyen galato de epigallocatequina (EGCG), epigallocatequina (EGC), galato de epicatequina (ECG), epicatequina (EC) y mezclas de estos. Los extractos de té verde que se pueden utilizar en las composiciones divulgadas pueden tener uno o más compuestos polifenólicos presentes en el extracto en una cantidad de 40 % en peso a 90 % en peso, de 45 % en peso a 85 % en peso, de 50 % en peso a 80 % en peso, de 60 % en peso a 90 % en peso, de 65 % en peso a 85 % en peso, de 70 % en peso a 95 % en peso, de 75 % en peso a 90 % en peso, de 80 % en peso a 95 % en peso, o de 85 % en peso a 90 % en peso basado en el peso del extracto de té verde. Algunos extractos de té verde preferidos contienen más de 80 % en peso de polifenoles.

Los extractos de té verde que se pueden utilizar en las composiciones divulgadas pueden tener una o más catequinas presentes en el extracto en una cantidad de 40 % en peso a 80 % en peso, de 45 % en peso a 75 % en peso, de 50 % en peso a 70 % en peso, de 55 % en peso a 80 % en peso, de 60 % en peso a 75 % en peso, de 65 % en peso a 70 % en peso, de 75 % en peso a 80 % en peso, o de 55 % en peso a 65 % en peso basado en el

peso del extracto de té verde. Algunos extractos de té verde preferidos pueden contener más de 60 % en peso de catequinas.

5 Sin pretender quedar ligado por la teoría, se cree que el contenido de EGCG y EGC afecta a la capacidad de las composiciones divulgadas de proporcionar composiciones con características sensoriales deseables o estabilidad. Extractos de té verde adecuados para su uso en la presente memoria puede tener un contenido de galato de epigallocatequina (EGCG) mayor de 40 % en peso, mayor de 45 % en peso, mayor de 50 % en peso o mayor de 55 % en peso, basado en el peso del extracto de té verde. Por ejemplo, el extracto de té verde puede tener de aproximadamente 40 a 60 % en peso de EGCG, de 45 a 55 % en peso o de 50 % en peso, basado en el peso del extracto de té verde. El extracto de té verde también puede tener un contenido de epigallocatequina (EGC) de 5 a 20 % en peso, de 5 a 15 % en peso, de 10 a 13 % en peso, basado en el peso del extracto de té verde.

15 Otros extractos de té verde más adecuados para su uso en la presente memoria pueden tener un contenido de epicatequina (EC) mayor de 6 % en peso, de 6 a 15 % en peso, de 6 a 12 % en peso, de 7 a 10 % en peso, o de 7 a 9 % en peso, basado en el peso del extracto de té verde. Extractos de té verde adecuados para su uso en la presente memoria también pueden tener un contenido de galato de epicatequina (ECG) de 2 a 9 % en peso, de 3 a 8 % en peso, o de 4 a 7 % en peso, basado en el peso del extracto de té verde.

20 También es deseable que los extractos de té verde sean descafeinados o tengan menos del 1 % en peso de cafeína.

El extracto de té verde está en la composición divulgada en forma de polvo.

25 Un extracto de té verde en polvo disponible comercialmente adecuado para su uso en las composiciones y métodos divulgados incluye SUNPHENON 90LB™ y SUNPHENON 90D™ de Taiyo Kagaku Co. (Yokkaichi, Mie, Japón). Otros ejemplos de extractos de té verde adecuados incluyen TEAVIGO™, disponible comercialmente de Pharmachem Laboratories, Inc. (Kearny, NJ) y VITAGREEN TX50™ (VitaGreen Extracto de té verde natural, disponible comercialmente de Vita Green, Hong Kong, CN). Los extractos de té verde adecuados para su uso en la presente memoria contienen polifenoles purificados. Otro ejemplos de extracto de té verde adecuados es SUNPHENON 90DCF-T™, disponible comercialmente de Taiyo Kagaku Co. Pueden utilizarse estos extractos de té verde, aunque se prefiere SUNPHENON 90LB™. SUNPHENON 90LB™ es un extracto descafeinado de hojas de té verde (*Camellia sinensis*), que contiene más de 80 % en peso de polifenoles totales, de los que un 80 % son catequinas. La catequina EGCG está presente en más del 45 % en peso y la catequina EGC está presente en más del 8 %.

35 El extracto de té verde puede estar presente en una cantidad de 2 % a 10 %, de 3 % a 9 %, de 4 % a 8 %, de 5 % a 7 % en peso de la composición. En ciertos ejemplos, el extracto de té verde puede estar presente en 5,0 % (por ejemplo, 5,2 %) en peso de la composición.

40 Como se señaló anteriormente, las composiciones divulgadas pueden utilizarse como ingredientes de una variedad de productos alimentarios. En algunos ejemplos, la cantidad de extracto de té verde utilizado en las composiciones divulgadas puede ser una cantidad de extracto de té verde que resulta ser de 50 ppm a 1.000 ppm del producto alimentario final (por ejemplo, barra de granola). En algunos ejemplos, el extracto de té verde está presente en una cantidad de 100 ppm a 900 ppm, de 150 ppm a 850 ppm, de 200 ppm a 800 ppm, de 250 ppm a 750 ppm, de 300 ppm a 700 ppm, de 350 ppm a 650 ppm, de 400 ppm a 600 ppm, o de 450 ppm a 550 ppm del producto alimentario final. Por ejemplo, el extracto de té verde puede estar presente en una cantidad de 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, 350 ppm, 400 ppm, 450 ppm, 500 ppm, 550 ppm, 600 ppm, 650 ppm, 700 ppm, 750 ppm, 800 ppm, 850 ppm, 900 ppm, 950 ppm o 1.000 ppm del producto alimentario final, donde cualquiera de los valores indicados pueden constituir un extremo superior y/o inferior de un intervalo.

#### 50 *Composiciones*

55 Como se describe en la presente memoria, las composiciones divulgadas contienen una preparación en polvo que comprende PUFA, tal como se describe en la presente memoria y extracto de té verde en polvo, como se describe en la presente memoria. Un método de preparación de la composición divulgada incluye proporcionar el extracto de té verde en polvo, proporcionar la preparación en polvo que comprende PUFA y mezclar los dos componentes para formar una composición o "mezcla". La preparación en polvo que comprende PUFA y extracto de té verde en polvo se pueden combinar en cualquier orden. Por ejemplo, las microcápsulas o emulsiones se pueden añadir al extracto de té verde en polvo. Como alternativa, el extracto de té verde en polvo se puede añadir a las microcápsulas o emulsiones. Al combinar la preparación en polvo que comprende PUFA con el extracto de té verde en polvo, los componentes pueden ser mezclados o combinados para dar lugar a la composición divulgada. Dicha mezcla se puede lograr por métodos conocidos en la técnica.

65 La preparación en polvo que comprende PUFA y extracto de té verde en polvo se puede combinar en una variedad de proporciones en las composiciones divulgadas. Por ejemplo, las composiciones divulgadas pueden tener una preparación en polvo que comprende una relación en peso entre PUFA y el extracto de té verde en polvo de 1:10 a

1:50. Sin embargo, se pueden utilizar otras relaciones dependiendo del uso final de la composición divulgada, la preferencia, la cantidad sustancia de carga deseada, el producto alimentario final y similares.

La preparación en polvo que comprende PUFA (tanto en microcápsulas como en emulsión) puede comprender 98 %, 97 %, 96 %, 95 %, 94 %, 93 %, 92 %, 91 % o 90 % en peso de la composición, en donde cualquiera de los valores indicados puede constituir un extremo superior o inferior de un intervalo. Asimismo, el extracto de té verde en polvo puede comprender 10 %, 9 %, 8 %, 7 %, 6 %, 5 %, 4 %, 3 % o 2 % en peso de la composición, en donde cualquiera de los valores indicados puede constituir un extremo superior o inferior de un intervalo. La cantidad de la preparación en polvo que comprende PUFA y el extracto de té verde en polvo han de ser seleccionados en forma tal que la combinación de los dos sea al menos el 90 % en peso de la composición.

#### Componentes adicionales

En las composiciones divulgadas, uno o más antioxidantes pueden usarse en combinación con o además del extracto de té verde. Tales componentes adicionales pueden estar presentes en la composición divulgada desde 0 % a 10 % en peso de la composición. Por ejemplo, las composiciones divulgadas pueden incluir además ácido cítrico. En aspectos preferidos, el ácido cítrico, cuando está presente, puede ser utilizado en combinación con extracto de té verde en vez de como un sustituto del extracto de té verde. Los metales quelatos de ácido cítrico tales como Fe y Cu pueden inducir la auto-oxidación durante el almacenamiento. Así, el ácido cítrico puede prolongar la estabilidad oxidativa de la composición y productos divulgados incluyendo la composición, permitiendo así que la composición y los productos puedan almacenarse durante un largo plazo. El ácido cítrico puede estar presente en la composición divulgada en una cantidad de 1 % a 7m5 % en peso de la composición. La cantidad de ácido cítrico también se puede expresar en relación a la cantidad de extracto de té verde en polvo. Así, en ciertos ejemplos, las composiciones divulgadas pueden contener ácido cítrico y extracto de té verde en polvo en una proporción de 1:1 a 1:5.

Otros ejemplos de antioxidantes adecuados para su uso como componentes adicionales en las composiciones divulgadas incluyen tocoferoles, vitamina E, CoQ<sub>10</sub>, extracto de salvia, extracto de romero, extracto de orégano, extractos de algas, palmitato de ascorbilo, ácido ascórbico, licopeno, hidroxitirosol, astaxantina y antioxidantes sintéticos (por ejemplo, BHT, BHA, EDTA, TBHQ, etoxiquina, galatos de alquilo, hidroquinonas y tocotrienoles).

#### Métodos de uso

También se divulgan en la presente memoria productos alimentarios que comprenden las composiciones divulgadas. Producto alimentario se refiere a cualquier artículo que pueda ser consumido (por ejemplo, comido o ingerido) por un sujeto. En algunos ejemplos, las composiciones divulgadas pueden ser incluidas en las barras nutricionales y barras de granola. En otros ejemplos, las composiciones divulgadas pueden estar contenidas en artículos tales como sobres o agitadores, que pueden ser utilizados para mezclar, verter o espolvorear las composiciones divulgadas sobre y en los productos alimentarios o de sus ingredientes. Otros ejemplos incluyen productos de panadería (por ejemplo, pan, bollos, galletas dulces, galletas saladas, tartas de frutas o pasteles), pastas, condimentos, aderezos para ensaladas, mezclas para sopas, aperitivos, zumos de frutas procesados, salsas, jugos de carne, jarabes, bebidas y polvos para bebidas secas, mermeladas o jaleas, o alimentos para mascotas que se han preparado con una composición como se divulga en la presente memoria.

Los productos que contienen las composiciones divulgadas pueden tener estabilidades sensoriales y oxidativas mejoradas, especialmente en comparación con los productos sin las composiciones divulgadas y con únicamente PUFA o preparaciones de PUFA en polvo. La estabilidad de estos productos puede ser medida utilizando, por ejemplo, un instrumento ML Oxipres (Mikrolab Aarhus A/S; Hojbjerg, Dinamarca). El instrumento Oxipres es una herramienta predictiva rápida utilizada para medir cualitativamente la estabilidad oxidativa de compuestos susceptibles a la oxidación. La medición se basa en el consumo de oxígeno a temperatura y presión elevadas. El período de inducción (IP) de la oxidación se calcula como el tiempo después del cual la presión comenzó a disminuir bruscamente. Un aumento del período de inducción indica una mejora en la estabilidad oxidativa. El período de inducción de los productos alimentarios que contienen las composiciones divulgadas se puede aumentar mediante la reducción de la formación de peróxidos o mediante la extracción/descomposición de los peróxidos presentes en el aceite. Por lo tanto, los productos alimentarios preparados usando las composiciones divulgadas en la presente memoria tienen períodos de inducción más largos debido a la utilización de las composiciones como se divulga en la presente memoria. Por ejemplo, las composiciones divulgadas y los productos que los contienen, pueden tener un período de inducción de al menos 180 horas, preferiblemente mayor que 185 horas, aún más preferible mayor que 190 horas o los más preferiblemente mayor que 195 horas.

Otro método para determinar la estabilidad oxidativa de los productos alimentarios que incluyen las composiciones divulgadas en la presente memoria es utilizar un panel sensorial estandarizado. El panel sensorial estandarizado evalúa las cualidades organolépticas de la composición o del producto alimentario. Los panelistas incluidos en estas evaluaciones pueden seleccionar a partir de escalas numéricas y asignar una puntuación sensorial para evaluar la aceptabilidad de los productos probados. Indicadores de olor y sabor específicos asociados a los productos incluyen ácido, a tocino, a haba, amargo, soso, quemado, caramelo quemado, a cartón, caramelizado, a maíz, frito, a

5 pescado, afrutado, granos, hierbas verdes, sabor del té verde, heno, aceite calentado, a vaina, aceite hidrogenado, manteca de cerdo, hidrocarburo ligero, marino, melón, metálico, humedad, apagado, de nuez, a avena, avena vieja, aceite sobrecalentado, oxidado, a pintura, aceite de parafina, aceite de cacahuete, aceite de pacana, petróleo, fenólico, aceite de pino, plástico, a estanque, calabaza, pasas, rancio, puro, aceite revertido, a goma, jabón, amargo, granola rancia, avena rancia, azufre, vaina de semilla de girasol, dulce, almibarado, agrio, sandía, ceroso, maleza y leñosas.

10 Las composiciones divulgadas pueden ser especialmente adecuadas para ciertos tipos de aplicaciones para alimentos. Para los alimentos que están revestidos con un revestimiento, por ejemplo, de grasa, azúcar y sabor, la estabilidad oxidativa de los PUFA es un problema menor, como es el sabor. Pero los alimentos que son generalmente porosos y que no están revestidos están particularmente bien adaptados para el uso de las composiciones divulgadas. Los ingredientes de este tipo de alimentos están generalmente más expuestos al oxígeno y, por lo tanto, la sensibilidad al oxígeno es un problema más importante. Además, sin un revestimiento para enmascarar o dominar los ingredientes con sabor, la presencia de ingredientes sin sabor puede ser más pronunciada y advertida. Por lo tanto, se han utilizado grasas cremosas para revestir algunos productos alimentarios que contienen aceites de PUFA (véase el documento WO 2008/24906). Las grasas cremosas contienen generalmente un aceite portador (por ejemplo, aceite de palma en 5 a 7 %), un antioxidante, lecitina, y un sabor fuerte, como el chocolate dulce amargo y/o mantequilla de maní. El uso de las composiciones divulgadas en la presente memoria, la estabilidad y las cualidades sensoriales de los PUFA aumentaron mucho y por lo tanto pueden ser utilizados en los productos alimentarios que no están hechos de, o no contienen, grasas cremosas. Por supuesto, las composiciones divulgadas pueden ser utilizadas en productos que contienen sabores fuertes de enmascaramiento y/o grasas cremosas; estas son sin embargo muy adecuadas para los productos que no contienen sabores fuertes de enmascaramiento y/o grasas cremosas.

25 Las composiciones y los productos divulgados producidos de acuerdo con los métodos descritos en la presente memoria pueden ser almacenados durante un período prolongado de tiempo. En algunos ejemplos, los productos, incluyendo las composiciones, se pueden almacenar a temperatura ambiente durante hasta 12 meses, suponiendo que la contaminación microbiana se reduzca al mínimo. En otros ejemplos, los productos, incluyendo las composiciones divulgadas se pueden almacenar a 35 °C durante 12 semanas, incluso en la ausencia de control de la humedad. La estabilidad de los productos durante el almacenamiento prolongado se puede medir según los métodos divulgados en la presente memoria, incluyendo un panel sensorial o un instrumento Oxipres.

35 Los productos que contienen las composiciones divulgadas pueden tener una estabilidad característica porque los productos tienen una puntuación sensorial de menos de 3,5, en el que la puntuación sensorial se determina por un panel sensorial de al menos 8 panelistas que califican el sabor de la composición según la siguiente escala: "1" significa que al panelista le gustó extremadamente el sabor y describió el sabor utilizando términos tales como dulce, avensoso, soso, meloso, caramelizado, granoso o a pasas de uva; "2" significa que al panelista le gustó mucho el sabor y utilizó términos tales como avena, avena rancia, granola rancia, caramelo quemado, ácido, agrio o apagado; "3" significa que al panelista le gustó el sabor y describió el sabor como extraño, herbal, terroso, a setas, humedad, o sabor de té verde; "4" significa que al panelista le era indiferente, eligiendo términos tales como gelatina, metálico y jabonoso para describir el sabor; "5" significa que al panelista no le gustó el sabor y describió el sabor como verde o a césped; "6" significa que al panelista le disgustaba mucho el sabor y describió el sabor como a pescado o marino y "7" significa que al panelista le desagradaba extremadamente el sabor y describió el sabor como rancio. El número más alto determinado para un sabor por cada panelista se promedia y el resultado es la puntuación sensorial.

45 Los productos que contienen las composiciones divulgadas pueden tener una estabilidad caracterizada por que los productos tienen un período de inducción de más de 180 horas, 185 horas, 190 horas o 195 horas, tal como se mide por un Oxipres.

50 Mediante el uso de las composiciones divulgadas, los productos que pueden ser preparados tienen una estabilidad caracterizada por una puntuación sensorial óptima (por ejemplo, menos de 3,5) y un período de inducción (por ejemplo, > 180 horas).

#### 55 *Métodos de preparación de barras de granola*

Barras de granola que contienen PUFA con una estabilidad sensorial mejorada se pueden preparar usando las composiciones divulgadas en la presente memoria. Las barras de granola pueden ser con sabor o sin sabor. El método puede incluir la preparación de un jarabe aglutinante y la adición de la composición divulgada al jarabe durante la etapa de enfriamiento.

60 Específicamente, los ingredientes adecuados para formar un jarabe aglutinante pueden mezclarse y calentarse. Tales ingredientes útiles para formar un jarabe aglutinante incluyen, por ejemplo, lecitina, aceite de canola, azúcar de maíz con alto contenido fructosa, azúcar de maíz, glucosa, azúcar, agua y, opcionalmente, aromatizantes. Los ingredientes pueden calentarse a una temperatura elevada y mantenerse hasta que se alcanza el °Brix adecuado (°Brix = 1 g de azúcar por 100 g de H<sub>2</sub>O). Las temperaturas adecuadas a la que los ingredientes se pueden mezclar incluyen, pero no se limitan a, de 50 a 150 °C, de 70 a 140 °C, de 80 a 130 °C, de 90 a 120 °C, o de 100 a 110 °C.

En otros ejemplos, los ingredientes pueden ser calentadas a 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149 o 150 °C, en donde cualquiera de los valores indicados pueden constituir un extremo superior y/o inferior de un intervalo. En algunos ejemplos específicos, los ingredientes pueden ser calentados a 90 °C hasta conseguir el °Brix deseado (por ejemplo, 85 °Brix).

El jarabe resultante puede ser a continuación enfriado, momento en el que los diferentes componentes se pueden añadir opcionalmente. Por ejemplo, el ácido cítrico se puede añadir opcionalmente al jarabe aglutinante una vez que el jarabe se enfría hasta 55 °C a 58 °C. El ácido cítrico se puede mezclar hasta que se disuelva completamente en el jarabe aglutinante. Tras un enfriamiento adicional hasta 55 °C, se pueden añadir sabores y/o agentes de enmascaramiento al jarabe aglutinante. Sabores adecuados y sabores de enmascaramiento incluyen sabores naturales (por ejemplo, sabores de frutas naturales) y sabores artificiales (por ejemplo, sabores de frutas artificiales). Por ejemplo, los sabores pueden incluir menta, mentol, caramelo, canela, vainilla, vainilla artificial, chocolate, chocolate artificial, goma de mascar, plátano, cereza, uva, naranja, fresa, melón, y limón. Sabores preferidos para uso en las barras de granola divulgadas en la presente memoria incluyen fresa, caramelo y chocolate negro. En algunos ejemplos, no se añaden sabores a los jarabes aglutinante que incluyen ácido cítrico.

Tras un enfriamiento adicional, la composición como se divulga en la presente memoria se puede añadir al jarabe aglutinante. La composición divulgada se puede añadir a una temperatura de 40 °C a 55 °C, de 45 °C a 53 °C o de 49 °C a 51 °C. Por ejemplo, la composición divulgada se puede añadir a una temperatura de 41 °C, 42 °C, 43 °C, 44 °C, 45 °C, 46 °C, 47 °C, 48 °C, 49 °C, 50 °C, 51 °C, 52 °C, 53 °C, 54 °C o 55 °C, en donde cualquiera de los valores indicados pueden constituir un extremo superior y/o inferior de un intervalo. Preferiblemente, se añade la composición divulgada a 50 °C. El jarabe aglutinante resultante puede ser añadido en una composición de granola y mezclarse hasta que el producto sea homogéneo. El jarabe aglutinante se puede añadir a la composición de granola a una temperatura igual o inferior a la temperatura a la que la composición divulgada se añade al jarabe aglutinante. Los ingredientes adecuados para un producto de granola incluyen avena, arroz inflado, copos de trigo, y mezclas de estos. El producto de granola resultante puede ser prensado en frío en una barra y ser posteriormente procesado.

### Ejemplos

Los siguientes ejemplos se exponen a continuación para ilustrar los métodos y los resultados de acuerdo con la materia objeto divulgada. Estos ejemplos no están destinados a ser inclusivos de todos los aspectos de la materia objeto divulgada en la presente memoria, sino más bien para ilustrar métodos y resultados representativos. Estos ejemplos no pretenden excluir equivalentes y variaciones que son evidentes para un experto en la técnica.

Se han hecho esfuerzos para asegurar la precisión con respecto a los números (por ejemplo, cantidades, temperatura, etc.), pero hay que tener en cuenta que se han podido producir algunos errores y desviaciones. A menos que se indique lo contrario, las partes son partes en peso, la temperatura es en °C o es temperatura ambiente, y la presión es la atmosférica o próxima a la atmosférica. Hay numerosas variaciones y combinaciones de condiciones de reacción, por ejemplo, concentraciones de los componentes, temperaturas, presiones y otros intervalos y condiciones de reacción que se pueden usar para optimizar la pureza del producto y el rendimiento obtenido a partir del proceso descrito. Solo se requerirá experimentación razonable y rutinaria para optimizar dichas condiciones del proceso.

Ciertos materiales, compuestos, composiciones y componentes divulgados en la presente memoria se pueden obtener comercialmente o sintetizarse fácilmente usando técnicas conocidas generalmente por los expertos en la técnica. Por ejemplo, los materiales de partida y reactivos utilizados en la preparación de las composiciones divulgadas o bien están disponibles a partir de proveedores comerciales tales como Ocean Nutrition Canada Limited (Dartmouth, Canadá), Acros Organics (Morris Plains, N.J.), Fisher Scientific (Pittsburgh, Pa.) o Sigma-Aldrich (St. Louis, Mo.) o se preparan mediante métodos conocidos por los expertos en la técnica siguiendo los procedimientos presentados en referencias tales como Fieser and Fieser's Reagents for Organic Synthesis, Volúmenes 1-17 (John Wiley and Sons, 1991); Rodd's Chemistry of Carbon Compounds, Volúmenes 1-5 y Suplementos (Elsevier Science Publishers, 1989); Organic Reactions, Volúmenes 1-40 (John Wiley and Sons, 1991); March's Advanced Organic Chemistry, (John Wiley and Sons, 4ª Edición) and Larock's Comprehensive Organic Transformations (VCH Publishers Inc., 1989).

Ejemplo 1: Preparación y almacenamiento de Barra de granola masticable

Las barras de granola masticables con sabor y sin sabor se prepararon usando los ingredientes mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1

	Ingrediente	% p/p
Jarabe aglutinante	Lecitina	0,110
	Aceite de canola	1,10
	HFCS42	7,5
	Jarabe de glucosa	31,8
	Azúcar	6,5
	Saborizante	C.S.
Mezcla de granola	Arroz inflado marrón	7,0
	Copos de avena	37
	Copos de trigo entero	9,0
C.S. = Cantidades suficientes		

Las barras de granola se prepararon mezclando los ingredientes jarabe aglutinante (es decir, lecitina, aceite de canola, jarabe de maíz de alto contenido en fructosa que contiene 42 % de fructosa ("HFCS 42" en la Tabla 1), jarabe de glucosa y azúcar) y calentando la mezcla a 90 °C usando una caldera doble. La mezcla se mantuvo a esta temperatura hasta que se obtuvo 85° Bríx. El jarabe resultante se enfrió a 55-58 °C. Para las barras sin sabor, se añadió ácido cítrico en este punto y se mezcló hasta que se logró la completa disolución. Para las barras de sabores, se añadieron sabores (por ejemplo, fresa, caramelo y chocolate amargo) y/o agentes enmascarantes sobre las barras enfriando adicionalmente hasta 55 °C y se mezcló hasta que se logró la dispersión o disolución completa. SUNPHENON 90LB™, un extracto de té verde (GTE) en polvo disponible comercialmente de Taiyo Kagaku Co. (Yokkaichi, Mie, Japón) y PUFA en polvo microencapsulado de Ocean Nutrition Canada Limited (Dartmouth, Canadá), se mezclaron en seco juntos. Estos se mezclaron entre sí en una relación extracto de té verde en polvo y microcápsulas en polvo de 1:20. La composición resultante se añadió a continuación al jarabe tras el enfriamiento hasta 50 °C y se mezcló hasta su completa dispersión. En las barras de control no se añadió SUNPHENON 90LB™ ni PUFA en polvo microencapsulado. Después de preparar el jarabe aglutinante y mientras la mezcla se encontraba a 50 °C, se añadió a la mezcla granola como se muestra en la Tabla 1 (es decir, arroz inflado marrón, copos de avena y copos de trigo entero) y se mezcló hasta que la muestra fue homogénea. La masa se laminó utilizando un molde de 23 cm x 23 cm x 1,3 cm. Después del laminado de la barra en el molde, el molde y su contenido se enfriaron a 4 °C durante 15 a 20 minutos. La muestra se retiró del molde, se cortó a la medida y se envasó en bolsas.

Las barras de granola masticables sin sabor o con sabor se almacenaron en dos condiciones, aceleradas (es decir, 35 °C, sin control de la humedad) y condiciones ambientales (es decir, 20-25 °C). Las muestras en condiciones aceleradas fueron evaluadas semanalmente durante 12 semanas y las muestras en condiciones ambientales fueron evaluadas mensualmente durante 12 meses.

#### Ejemplo 2: Pruebas sensoriales de Barras de granola masticables

Las muestras que contienen un polvo microencapsulado con PUFA, un extracto de té verde en polvo (SUNPHENON 90LB™) y/o ácido cítrico se prepararon como se describe en el Ejemplo 1. El polvo microencapsulado con PUFA contenía 32 mg de EPA/DHA por 35 g de polvo (datos no mostrados) o 50 mg de EPA/DHA por 35 g de polvo. SUNPHENON 90LB™ se proporcionó en 200 ppm o 500 ppm. La cantidad de ácido cítrico en las muestras fue de 100 ppm o 300 ppm en granolas a las que se añadieron dosis de 32 mg de EPA/DHA. Para aquellas granolas a las que se añadieron dosis de 50 mg de EPA/DHA, se probó 300 ppm a 500 ppm de ácido cítrico. Las formulaciones y los datos asociados se proporcionan en las Figuras 1 y 2.

Las muestras fueron evaluadas por un panel entrenado de ocho panelistas utilizando una prueba sensorial descriptiva, donde se evaluaron el olor y el sabor en las barras de granola sin sabor. Los panelistas calificaron la aceptabilidad del sabor utilizando una escala hedónica. Una puntuación de "1" significa que al panelista le gustó extremadamente el sabor y describió el sabor utilizando términos tales como dulce, avensoso, soso, meloso, caramelizado, granoso o a pasas de uva. Una puntuación de "2" significa que al panelista le gustó mucho el sabor y utilizó términos tales como avena, avena rancia, granola rancia, caramelo quemado, ácido, agrio o apagado. Una puntuación de "3" significa que al panelista le gustó el sabor y describió el sabor como extraño, herbal, terroso, a setas, humedad, o sabor de té verde. Una puntuación de "4" significa que al panelista le era indiferente, eligiendo términos tales como gelatina, metálico y jabonoso para describir el sabor. Una puntuación de "5" significa que al panelista no le gustó el sabor y describió el sabor como verde o a césped. Una puntuación de "6" significa que al panelista le disgustaba mucho el sabor y describió el sabor como a pescado o marino. Una puntuación de "7" significa que al panelista le desagradaba extremadamente el sabor y describió el sabor como a pintura o rancio.

Los descriptores más altos propuestos por los panelistas se utilizaron para analizar los datos (peor de los casos). El número designado para un descriptor se basó en el descriptor con mayor clasificación. Por ejemplo: a un sabor descrito como soso, terroso, marino se le daría una puntuación de 6, mientras que un descriptivo como soso, apagado, terroso, té negro se le daría un valor de 3. Se promedió el descriptor con la clasificación más alta de todos los panelistas. Es deseable una puntuación media de menos de 3,5.

La intensidad de sabor a pescado también se clasificó por los panelistas, utilizando la escala de "0" (es decir, sin sabor a pescado) a "6" (es decir, un sabor a pescado pronunciado).

Como se ilustra en las Figuras 1 y 2, el uso de una composición que contiene un extracto de té verde (SUNPHENON 90LB™ (Taiyo Kagaku Co.; Yokkaichi, Mie, Japón)) y un polvo de PUFA microencapsulado para formar una barra de granola prensada en frío sin sabor mejoró la estabilidad sensorial del producto mediante la reducción de las notas a pescado detectables relacionadas con el polvo de PUFA microencapsulados. La composición también prolongó la vida útil de la barra de 4-6 meses a 12 meses en condiciones ambientales o 12 semanas a 35 °C, sin control de la humedad.

10 Ejemplo 3: Prueba de estabilidad oxidativa de las Barras de granola masticables

Para confirmar adicionalmente la eficacia del extracto de té verde SUNPHENON 90LB™ para minimizar o retardar el deterioro oxidativo del polvo de microencapsulado de PUFA en la barra de granola masticable, se midió la estabilidad oxidativa utilizando un ML Oxipres (Mikrolab Aarhus A/S; Højbjerg, Dinamarca).

Se llevó a cabo un conjunto de experimentos usando el sistema con el modelo de la barra de granola masticable sin sabor como un vehículo para incorporar el polvo microencapsulado de PUFA y el extracto de té verde en polvo SUNPHENON 90LB™ y SUNPHENON 90D™ usando las mismas condiciones de procesamiento descritas anteriormente en el Ejemplo 1. Los experimentos se llevaron a cabo a una temperatura de 65 °C durante 250 horas en el Oxipres ML. Se descubrió que cuando la barra de granola masticable sin sabor solo contiene el polvo microencapsulado de PUFA con 50 mg de EPA/DHA por ración, el periodo de inducción (IP) era de 99,0 horas. Sin embargo, cuando la barra de granola masticable sin sabor contenía el mismo polvo microencapsulado de PUFA más 500 ppm de extracto de té verde en polvo añadido SUNPHENON 90LB™ y SUNPHENON 90D™ el periodo de inducción era de 197 y 196 horas, respectivamente (ver Figura 3). Estos resultados confirmaron los hallazgos sensoriales proporcionados en el Ejemplo 2. El uso de una composición que contiene el extracto de té verde en polvo SUNPHENON 90LB™ o SUNPHENON 90D™ y una preparación en polvo que comprende PUFA en el sistema modelo sin sabor descrito anteriormente mejoraron la estabilidad oxidativa y sensorial del producto con el tiempo.

30 Ejemplo 4: Pruebas sensoriales de Barras de granola que contienen diversos antioxidantes

Con el fin de reducir la fuente del antioxidante natural, se llevó a cabo una pre-selección. Se prepararon barras de granola con la fórmula descrita en el Ejemplo 1, excepto que se variaron las cantidades de polvo microencapsulado de PUFA y antioxidantes. Se prepararon barras utilizando una composición que contiene un polvo microencapsulado de PUFA (que contenía 75 mg de EPA/DHA por 35 g de barra de granola) y se probaron varias fuentes de extractos de té verde como TEAVIGO™, SUNPHENON 90DCF-T™, GUARDIAN 20S™ y GUARDIAN 20M™ y compuestos fenólicos específicos como Capros, SABERRY™ y extracto de ácido elágico. Como resultado, las fuentes de extracto de té verde con una alta cantidad de polifenoles tales como TEAVIGO™ y SUNPHENON 90DCF-T™ muestran una estabilidad sensorial adecuada, el resto de los antioxidantes naturales no fueron sensorialmente estables. Para confirmar adicionalmente los resultados anteriores, se llevó a cabo otra serie de experimentos. Se prepararon barras usando una composición que contiene un polvo microencapsulado de PUFA (que contenía 75 mg de EPA/DHA por 35 g de la barra de granola e hidroxianisol butilado (BHA); TEAVIGO™, un extracto de té verde disponible comercialmente de Pharmachem Laboratories, Inc. (Kearny , NJ); VITAGREEN™ TX50 de Vitiva; SUNPHENON XLB™; SUNPHENON 90LB™ o SUNPHENON 90DCF-T™, extractos de té verde disponibles comercialmente en Taiyo Kagaku Co. Las muestras fueron evaluadas por panelistas utilizando la prueba sensorial descriptiva descrita en el Ejemplo 2. Basándose en el promedio de las puntuaciones, las barras de granola que contienen una composición con un polvo microencapsulado de PUFA (señalado como PUFA en polvo en la Figura 4) y el extracto de té verde SUNPHENON 90LB™ proporcionan los mejores resultados sensoriales (véase la Figura 4).

50 Ejemplo 5: Pruebas de estabilidad sensorial en Barras de granola saborizadas

Se prepararon barras de granola, masticables, con sabor, prensadas en frío con un polvo microencapsulado de PUFA y antioxidantes, como se describe en el Ejemplo 1, excepto que se varió el extracto de té verde SUNPHENON 90LB™ y no se utilizó ácido cítrico. Específicamente, se prepararon barras que contienen 50 mg de EPA/DHA por porción, junto con 200 a 500 ppm de extracto de té verde SUNPHENON 90LB™ y uno de los siguientes sabores: fresa, caramelo y chocolate negro. Las muestras fueron evaluadas por panelistas utilizando el ensayo sensorial descriptivo descrito en el Ejemplo 2. Basándose en el promedio de las puntuaciones, la adición de 200 a 500 ppm de extracto de té verde a las barras que contienen polvo microencapsulado de PUFA mejora la estabilidad sensorial reduciendo las notas a pescado detectables o las notas relacionadas con el microencapsulado en polvo de PUFA. Además, la vida útil de las barras se amplió de 4-6 meses a 12 meses en condiciones ambientales (20-25 °C) o 12 semanas en condiciones aceleradas (35 °C).

Ejemplo 6: Efecto de diversos antioxidantes sobre la estabilidad oxidativa del polvo microencapsulado de PUFA

65 La base de granola se preparó como se describe en el Ejemplo 1 usando un polvo microencapsulado que contiene PUFA (50 mg de EPA/DHA por 35 g de la barra de granola) y varios antioxidantes naturales. Los resultados se

## ES 2 610 968 T3

muestran en la Tabla 2. Las barras con solo el microencapsulado de PUFA y ningún antioxidante tuvieron un periodo de inducción de 99 horas.

Tabla 2

Antioxidante	Nombre comercial	Composición	Cantidad	Período de inducción (IP)	Puntuación sensorial*
Extracto de té verde descafeinado	Sunphenon 90 LB	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 80 % Contenido de EGC 11 % Contenido de EGCG 50 %	500 ppm	>195	Aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Sunphenon 90D	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 80 % Contenido de EGC 12 % Contenido de EGCG 49 %	500 ppm	>195	Aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Sunphenon 90DCF-T	Polifenoles totales 80 % Catequinas totales 80 % Contenido de EGC < 1 % Contenido de EGCG 50 %	500 ppm	>195	No aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Sunphenon XLB	Polifenoles totales 80 % Catequinas totales 60 % Contenido de EGC 25 % Contenido de EGCG 20 %	500 ppm	>195	No aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Sunphenon XLB-100	Polifenoles totales 80 % Catequinas totales 60 % Contenido de EGC 40 % Contenido de EGCG <1 %	500 ppm	>195	ND
Extracto de té verde descafeinado	Sunphenon 80A-T	Polifenoles totales 80 % Catequinas totales 70 % Contenido de EGC < 1 % Contenido de EGCG 55 %	500 ppm	162	ND
Extracto de té verde descafeinado	Teavigo	Contenido de EGCG >90 %	500 ppm	163	No aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar A	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 80 % Contenido de EGC 12 % Contenido de EGCG 40 %	500 ppm	177	Aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar B	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 65 % Contenido de EGC 8 % Contenido de EGCG 40 %	500 ppm	172	ND
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar C	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 40 % Contenido de EGC 9 % Contenido de EGCG 40 %	500 ppm	174	Aprobado
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar D	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 60 % Contenido de EGC 9 % Contenido de EGCG 30 %	500 ppm	181	ND
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar E	Polifenoles totales 90 % Catequinas totales 70 % Contenido de EGC 9 %	500 ppm	171	ND

ES 2 610 968 T3

Antioxidante	Nombre comercial	Composición	Cantidad	Período de inducción (IP)	Puntuación sensorial*
		Contenido de EGCG 30 %			
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar F	Polifenoles totales 90 %	500 ppm	168	ND
		Catequinas totales 70 % Contenido de EGC 9 % Contenido de EGCG 40 %			
Extracto de té verde descafeinado	Prochifar G	Contenido de EGC 5 % Contenido de EGCG 10 %	500 ppm	157	ND
Té verde	Vitagreen TX50	Polifenoles totales 95 %	500 ppm	169	No aprobado
Extracto		Catequinas totales 75 % Contenido de EGC 7 % Contenido de EGCG 50 %			
Mezcla de extracto de té verde con otros ingredientes funcionales	SyneROX 10	Contenido de EGC 2 % Contenido de EGCG 10 %	500 ppm	132	Aprobado
Extracto té verde en polvo	Guardian 20S	Catequinas totales 20 % Contenido de EGC <1 % Contenido de EGCG 4 %	500 ppm	127	No aprobado
Extracto té verde en polvo	Guardian 20M	Catequinas totales 20 % Contenido de EGC <1 % Contenido de EGCG 4 %	500 ppm	130	No aprobado
Extracto de grosella negra en polvo	Extracto de grosella negra Ginnovay	<i>Ribes nigrum</i> L 10 %	500 ppm	110	ND
Polvo de astaxantina natural	AstaReal P2AF	Astaxantina 2 %	10 ppm	103	ND
<i>Origanum Vulgare</i> de la Familia Labiatae	Origanox WS	Ácido rosmarínico, quercetina y sus derivados	300 ppm	91	ND
<i>Melissa Offcinalis</i> de la Familia Labiatae	Origanox WS-LB	Ácido rosmarínico, y sus derivados	300 ppm	88	ND
Polvo de Hytolive	Polvo de Hytolive	Hidroxitirosol 14,03 %, Tirosol 2 %, otros fenoles 1,75 %	100 ppm	103	ND
Aquaolive	Aquaolive	Hidroxitirosol > 9 %, Ácido ascórbico 4 %, Mezcla de tocoferoles 4 %	130 ppm	126	ND
Jarabe de Hytolice 35 %	Jarabe de Hytolice 35 %	Hidroxitirosol 42 %, Tirosol 5,63 %, otros fenoles 0,10 %	70 ppm	128	ND
Extracto de semilla de uva	Extracto de uva Orac-15.000	Polifenoles 80 %. Valor ORAC: 15.000	300 ppm	104	ND
Mezcla de extracto de frutas	Mezcla de frutas estandarizada (FSB)	Polifenoles 40 % (Uva, granada, arándano, cornijuelo, mangostán, arándano rojo, baya de Goji, manzana y arándano europeo) valor ORAC: 7.500	500 ppm	126	ND
Extracto de uvas <i>Vitis vinifera</i> L., <i>Carignane</i> , <i>Cinsault</i>	BioVin Full Spectrum	Proantocianidinas 95 %, Polifenoles totales 75 %, Trans-Resveratrol > 200 ppm	300 ppm	103	ND

## ES 2 610 968 T3

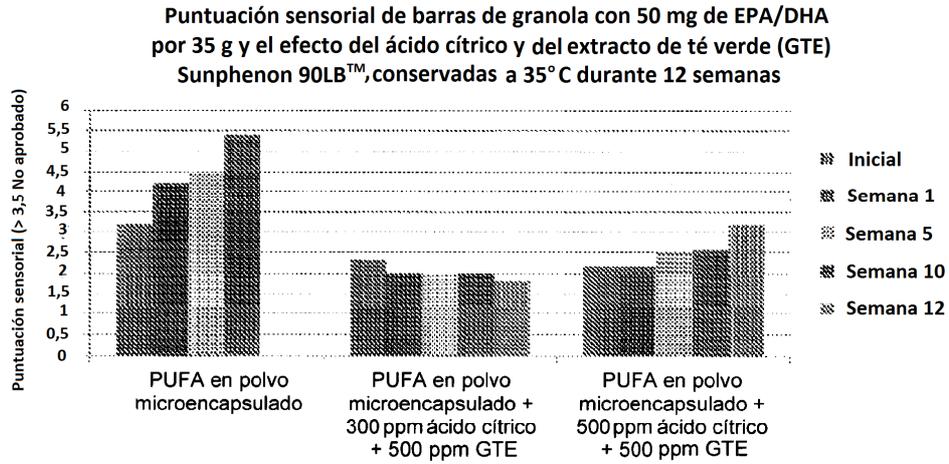
Antioxidante	Nombre comercial	Composición	Cantidad	Período de inducción (IP)	Puntuación sensorial*
Extracto de uva <i>Vitis vinifera</i> L	BioVin™ 20	Polifenoles 20 %, Antocianinas 4-6 %	500 ppm	102	ND
*ND es "No determinado". Aprobado tenía una puntuación sensorial por debajo de 3,5 y no aprobado tenía una puntuación sensorial de 3,5 o más.					

5 Diversas fuentes de antioxidantes naturales se evaluaron en cuanto a su eficacia para minimizar o retardar el deterioro oxidativo del polvo microencapsulado con PUFA. En esta prueba cualitativa medida con Oxipres, un tiempo de inducción más alto de más de aproximadamente 195 horas, indica una excelente mejora en la estabilidad oxidativa del polvo microencapsulado con PUFA por el antioxidante natural. Un menor tiempo de inducción, por ejemplo, menos de aproximadamente 180 horas, indica un rendimiento deficiente del antioxidante natural sobre la estabilidad oxidativa del polvo microencapsulado de PUFA. SUNPHENON 90LB™ o SUNPHENON 90D™ mostraron un período de inducción excelente en el tiempo. Otros extractos de té verde SUNPHENON, 90 DCF-t y 10 XLB, tenían bajo rendimiento sensorial, aunque tenían un período de inducción óptimo. Aunque no se desea estar ligado por la teoría, se cree que los malos resultados sensoriales fueron el resultado de bajas cantidades de EGC (para 90DCF-T) o EGCG (para XLB), o la relación entre EGC y EGCG.

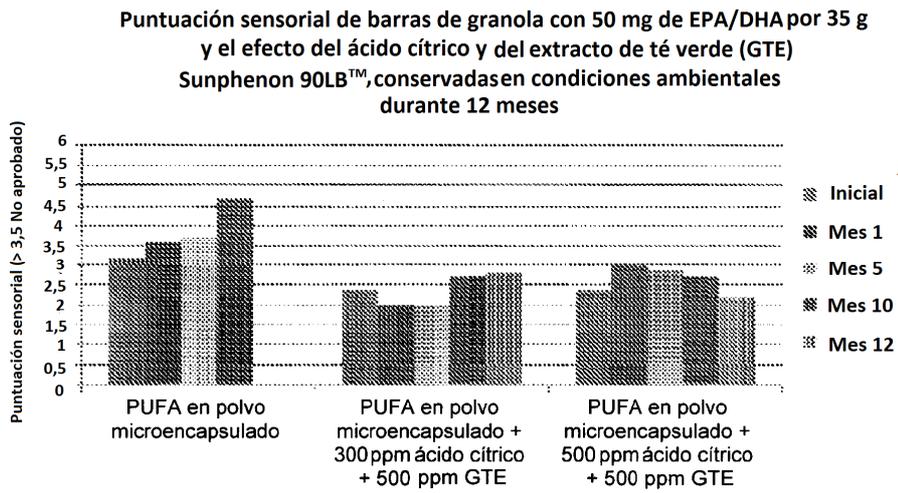
## REIVINDICACIONES

1. Una composición, que comprende: un extracto de té verde en polvo y una preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados, en la que la cantidad combinada del extracto de té verde en polvo y la preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados es al menos 90 % en peso de la composición y en la que el extracto de té verde en polvo comprende al menos 40 % en peso de galato de epigallocatequina (EGCG) y de 5 a 20 % en peso de epigallocatequina (EGC), basado en el peso del extracto de té verde en polvo.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que la preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados comprende una microcápsula o emulsión en polvo.
3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que la relación entre el extracto de té verde y la preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados es de 1:50 a 1:10.
4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el extracto de té verde contiene más de 80 % en peso de polifenoles totales y un contenido de EGCG de más de 45 % en peso basado en el peso del extracto de té verde en polvo.
5. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el extracto de té verde contiene más de 80 % en peso de polifenoles totales, un contenido de EGCG de 45 a 55 % en peso y un contenido de EGC de 10 a 13 % en peso, basado en el peso del extracto de té verde en polvo.
6. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el extracto de té verde contiene un contenido de epicatequina (EC) de 6 a 15 % en peso basado en el peso del extracto de té verde en polvo.
7. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en la que la microcápsula comprende una aglomeración de microcápsulas primarias y una sustancia de carga, teniendo cada microcápsula primaria individual una cubierta primaria, en la que la sustancia de carga comprende un ácido graso poliinsaturado y está encapsulado por la cubierta primaria, y en la que la aglomeración está encapsulada por una cubierta exterior, opcionalmente en la que la cubierta primaria, la cubierta exterior, o ambas cubiertas primaria y exterior comprenden un tensioactivo, gelatina, polifosfato, polisacárido o una mezcla de los mismos.
8. La composición de la reivindicación 7, en la que la cubierta primaria, la cubierta exterior, o ambas cubiertas primaria y exterior comprenden una cualquiera o más de las siguientes proteínas: gelatina tipo A, gelatina tipo B, gelatina de cerdo, gelatina de carne, gelatina de pescado, gelatina kosher, gelatina no kosher, gelatina Halal, gelatina no Halal, proteína de leche, caseína, caseinato, proteína de suero, proteína de soja, proteína de guisante, proteína de arroz, proteína de canola, albúmina, alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina u ovoalbúmina, en combinación con uno cualquiera o más de los siguientes polímeros: polifosfato, goma árabiga, goma gellan, goma de xilano, agar, alginato, quitina, quitosano, carragenina, pectina, almidón, almidón modificado, polisorbitano, maltodextrina, ciclodextrina, celulosa, metilcelulosa, etilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, o carboximetilcelulosa, opcionalmente en la que la cubierta primaria, la cubierta exterior, o ambas cubiertas primaria y exterior comprenden gelatina de pescado, gelatina de cerdo o gelatina de carne.
9. La composición de cualquiera de la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en la que la cubierta primaria, la cubierta exterior, o ambas cubiertas primaria y exterior comprenden un coacervado complejo, opcionalmente en la que el coacervado complejo es un coacervado complejo de gelatina y polifosfato.
10. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en la que la cubierta exterior tiene un diámetro medio de 1  $\mu\text{m}$  a 2.000  $\mu\text{m}$  y/o la cubierta primaria tiene un diámetro medio de 40 nm a 10  $\mu\text{m}$ .
11. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en la que la sustancia de carga es de 20 % a 90 % en peso de la microcápsula.
12. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 3-6, en la que la emulsión comprende un componente polímero y una sustancia de carga que comprende un ácido graso poliinsaturado, opcionalmente en la que el componente polímero comprende un tensioactivo, gelatina, polifosfato, polisacárido o una mezcla de los mismos.
13. La composición de la reivindicación 12, en la que el componente polímero comprende cualquiera o más de los siguientes: gelatina tipo A, gelatina tipo B, gelatina de cerdo, gelatina de carne, gelatina de pescado, gelatina kosher, gelatina no kosher, gelatina Halal, gelatina no Halal, proteína de leche, caseína, caseinato, proteína de suero, proteína de soja, proteína de guisante, proteína de arroz, proteína de canola, albúmina, alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina, ovoalbúmina, polifosfato, goma árabiga, goma gellan, goma de xilano, agar, alginato, quitina, quitosano, carragenina, pectina, almidón, almidón modificado, polisorbitano, maltodextrina, ciclodextrina, celulosa, metilcelulosa, etilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa y carboximetilcelulosa, incluyendo cualquier mezcla o combinación de estos.

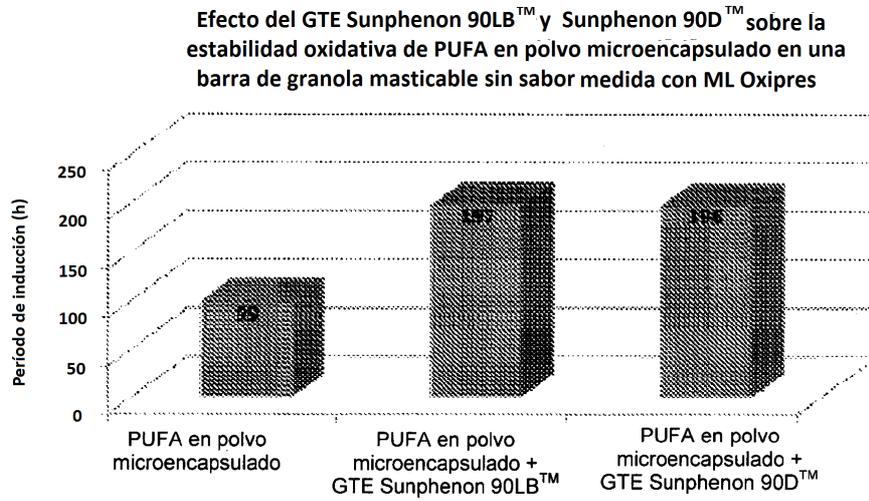
14. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en la que la emulsión contiene un tamaño medio de gotita de menos de 1.000 nm.
- 5 15. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 7-14, en la que la sustancia de carga es de 1 % a 50 % en peso de la emulsión.
- 10 16. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 7-15, en la que la sustancia de carga comprende uno o más aceites seleccionados a partir de un aceite microbiano, aceite de algas, aceite fúngico, aceite vegetal y/o aceite de pescado.
- 15 17. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 7-16, en la que la sustancia de carga comprende un ácido graso omega 3, un éster de un ácido graso omega 3 y/o una mezcla de los mismos, opcionalmente en la que el éster de un ácido graso omega 3 comprende un éster de alquilo de un ácido graso omega 3, un monoglicérido de un ácido graso omega 3, un diglicérido de un ácido graso omega 3, un éster de triglicérido de un ácido graso omega 3, un éster de fitosterol de un ácido graso omega 3, un éster de un ácido graso omega 3 y un antioxidante, un éster furanoide de un ácido graso omega 3 y/o una mezcla de los mismos; y/o en la que la sustancia de carga comprende ácido docosahexaenoico y/o ácido eicosapentaenoico, un éster de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> de los mismos, un éster de triglicérido de los mismos, un éster de fitosterol de los mismos y/o una mezcla de los mismos; y/o en la que la sustancia de carga comprende además uno o más de vitamina A, vitamina D, vitamina E y vitamina K, tocotrienol, licopeno, luteína, astaxantina, zeaxantina, fitosterol o ésteres de los mismos, estanol y/o ésteres de los mismos, coenzima Q10, ubiquinol, un aminoácido hidrófobo o un aceite esencial; y/o en la que la sustancia de carga comprende además una sustancia biológicamente activa adicional o un suplemento nutricional.
- 20 18. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en la que la composición está sustancialmente libre de minerales.
- 25 19. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-18, que comprende además ácido cítrico.
- 30 20. Un producto alimentario que comprende la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-19, opcionalmente en el que el producto alimentario es una barra nutricional o una barra de granola.
- 35 21. Un método para preparar una composición como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-19 que comprende: mezclar un extracto de té verde en polvo y la preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados.
- 40 22. Un método para preparar una barra de granola, tal como se define en la reivindicación 20, que comprende:  
 proporcionar un jarabe aglutinante a una temperatura elevada;  
 enfriar el jarabe aglutinante;  
 opcionalmente añadir ácido cítrico al jarabe aglutinante enfriado;  
 opcionalmente añadir un sabor, un sabor de enmascaramiento, o una mezcla de estos al jarabe aglutinante enfriado;  
 añadir una composición que comprende un extracto de té verde en polvo y una preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados y  
 45 mezclar la mezcla resultante con una composición de granola;
- opcionalmente en el que el ácido cítrico está presente en una cantidad de 1 a 7,5 % en peso de la composición que comprende el extracto de té verde en polvo y la preparación en polvo que comprende ácidos grasos poliinsaturados.



**FIGURA 1**

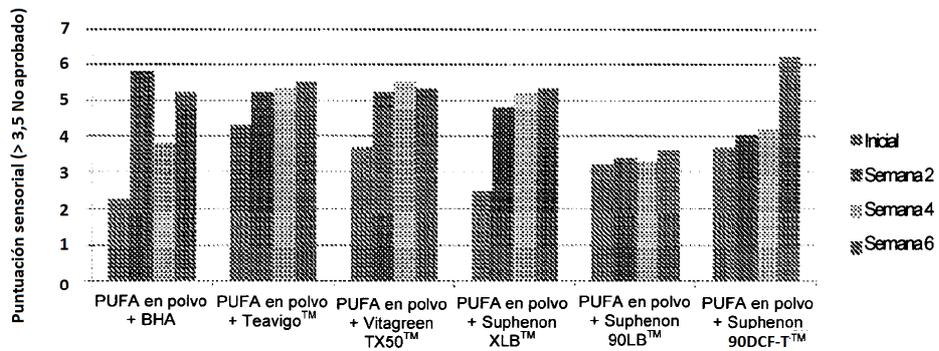


**FIGURA 2**



**FIGURA 3**

**Puntuación sensorial de barras de granola con 75 mg de EPA+DHA por 35 g más antioxidantes seleccionados, conservadas a 35°C durante 6 semanas**



**FIGURA 4**