

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 394**

51 Int. Cl.:

**A23D 9/007** (2006.01)

**A23D 9/02** (2006.01)

**A23L 1/308** (2006.01)

**A23L 1/0534** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10734305 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013 EP 2440066**

54 Título: **Gelificación de polímeros de aceites**

30 Prioridad:

**12.06.2009 US 213480 P**

**08.07.2009 US 213738 P**

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

**10.01.2014**

73 Titular/es:

**MARS, INCORPORATED (100.0%)**

**6885 Elm Street**

**McLean, VA 22101, US**

72 Inventor/es:

**MARANGONI, ALEJANDRO GREGORIO**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO FACES, José**

ES 2 437 394 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).

**Gelificación de polímeros de aceites****Descripción****5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a productos alimenticios que comprenden aceites que se gelifican con una combinación de etilcelulosa y un surfactante.

**10 Antecedentes de la invención**

15 Durante los últimos 50 años los aceites hidrogenados que contienen ácidos grasos trans se han convertido en una parte prevalente de la dieta en países desarrollados. La investigación en el papel que las grasas y aceites juegan en la salud humana ha indicado que el consumo de ácidos grasos trans se asocia con un incremento de incidencias de cáncer, cardiopatías, niveles elevados de colesterol y un sinfín de otros problemas de salud. Aunque muchos consumidores son conscientes del impacto negativo de las grasas trans, estos a aceites hidrogenados se han hecho tan comunes en comidas preparadas que es una gran hazaña evitarlos.

20 La demanda de una alternativa sana a los ácidos grasos trans y grasas saturadas crea obstáculos tecnológicos para la industria productora de alimentos. Es difícil eliminar las grasas trans y saturadas de una formulación alimenticia donde el objetivo es transformar un aceite, que es líquido a temperatura ambiente en una grasa, que es "sólida" a temperatura ambiente para mejorar la textura y apariencia de un producto alimenticio.

25 En la industria alimenticia ha habido intentos de encontrar componentes alternativos que puedan proporcionar las características deseadas de textura, estructuración, estabilidad y sabor que se encuentran normalmente en grasas animales y vegetales o aceites hidrogenados. Una alternativa, los organogeles, se han reconocido por su potencial para usarse para reducir la migración de aceite en alimentos con múltiples componentes y para actuar como una alternativa a la mantequilla o margarina. Los organogeles pueden usarse para proporcionar estructura a aceites comestibles reduciendo de este modo la necesidad de ácidos grasos saturados o trans. Mientras se reconoce el potencial de los organogeles como materiales suaves para su uso en la industria alimenticia, hay falta de buenos organogeladores de grado alimenticio. Queda una necesidad no cubierta de composiciones de grado alimenticio que puedan proporcionar la funcionalidad y propiedades de una grasa sólida a un coste razonable.

35 US-B-6187323 describe composiciones farmacéuticas y cosméticas que comprenden una mezcla de aceite gelificado y un gel acuoso. El aceite puede gelificarse con etilcelulosa mediante calentamiento a 140 °C para disolver la etilcelulosa.

40 WO2008/081175 describe composiciones que contienen un agente activo para aplicaciones cosméticas y farmacéutica, similares a las de US-B-6187323. Las composiciones son mezclas homogéneas (no emulsiones) de un componente de aceite con un componente acuoso. El componente de aceite se gelifica con etilcelulosa a 120 °C o 150 °C antes de mezclarse con el componente acuoso. El componente acuoso se gelifica con un agente gelificador cosmético convencional.

45 US-A-4098913 describe partículas grasas comestibles para su incorporación a productos análogos con textura de carne proteica. Los productos de grasa comestibles se hacen gelificando un aceite con etilcelulosa a 180 °C. La grasa gelificada se añade después al producto cárnico análogo. No parece haber ninguna divulgación de incluir un surfactante en el aceite gelificado.

50 M. A. Ruiz-Martínez et al., en *Il Farmaco*, 58 (2003) 1289-1294 describe composiciones formadas dispersando etilcelulosa con ciertos surfactantes de éster olivado de polietilenglicol (PEG) en aceite de oliva a 100 °C. Aunque estas composiciones se describen como oleogeles, la descripción y datos reológicos en la referencia confirman que no son, de hecho, geles. En particular, las proporciones medidas de módulo elástico con módulo viscoso ( $G'/G''$ ) para las composiciones son mucho más inferiores que 1 cuando se miden en 1 Hz, que es consistente con líquidos o pastas viscosas pero no con geles.

55 I. F. A. Almeida et al. en *International Journal of Pharmaceutics*, vol. 327, páginas 73-77 (2006) describe un estudio comparativo de la estabilidad física de dos oleogeles para su uso como bases dermatológicas. Los oleogeles en este estudio no contienen etilcelulosa.

60 WO-A-9203937 describe ciertos polímeros de poliéster comestibles que pueden usarse para gelificar aceites.

**Resumen de la invención**

65 En los oleogeles usados en la presente invención, los aceites líquidos comestibles se transforman físicamente en composiciones de gel de aceite anhidro semisólidas estables. Las composiciones permiten una

reducción drástica en la cantidad de grasa trans y saturada poco saludable en productos alimenticios. Las composiciones son útiles en muchas aplicaciones. Algunos ejemplos de su uso son la estabilización de aceites en comidas a altas temperaturas (absorbe y se une con el aceite de manera relativamente fuerte y previene sinéresis), la sustitución de grasa sólida en productos cárnicos, la gelificación y estabilización de aceites de pescado y algas para alimentación rumiante, y la fabricación de chocolate resistente al calor, solamente por mencionar unos pocos.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una composición alimenticia que comprende uno o más carbohidratos, proteínas, fibras dietéticas, o mezclas de las mismas, caracterizada porque dicha composición alimenticia comprende un oleogel comestible que comprende un aceite, etilcelulosa y un surfactante.

En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un método de preparación de una composición alimenticia de acuerdo con la presente invención, comprendiendo dicho método:

- a) preparar una mezcla de etilcelulosa de grado alimenticio en un aceite comestible;
- b) añadir un surfactante a la mezcla de etilcelulosa y aceite;
- c) calentar la mezcla de etilcelulosa/aceite/surfactante a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea de la etilcelulosa con mezcla,
- d) dejar que la mezcla se enfríe formando de este modo un oleogel, y
- e) mezclar dicho oleogel con uno o más carbohidratos, proteínas, fibras dietéticas o mezclas de los mismos

### Descripción de los Dibujos

Estas y otras características de la invención serán más aparentes a partir de la siguiente descripción en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos donde:

Figura 1 es un esquema que ilustra la formación de un organogel de polímero mediante tratamiento con calor; Figura 2 muestra datos viscoelásticos medidos para el oleogel del Ejemplo 4; Figura 3 muestra datos para una (a) pérdida de líquido, (b) dureza, (c) elasticidad, (d) cohesión, (e) masticabilidad y (f) gomosidad de muestras de emulsión cárnica que contienen varios aceites, grasas y oleogeles de acuerdo con la invención; y Figura 4 muestra fuerza de gel medida contra tipo de aceite para una serie de oleogeles de aceite-etilcelulosa-surfactante.

### Descripción detallada de la invención

La invención se dirige a productos alimenticios que contienen geles comestibles semi-sólidos anhidros de polímero/aceite/surfactante.

Los geles de polímero se preparan adecuadamente combinando etilcelulosa con un aceite comestible y un surfactante, y calentando la mezcla a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea de la etilcelulosa. Una vez que el polímero se ha disuelto por completo y la solución es clara, se deja enfriar y se fija como un gel.

El término "gel" en el presente documento se usa en su sentido usual de un material que tiene una estructura continua con dimensiones macroscópicas que es permanente en la escala del tiempo de un experimento analítico y es de tipo sólido en sus propiedades reológicas (Flory, 1974). Los geles rebotan más que fluyen, y muestra características viscoelásticas sustancialmente lineales, en tensiones por debajo de su límite de fluencia. Los geles tienen un punto de fusión. Los geles se definen convenientemente por sus propiedades reológicas, en particular su límite de fluencia y la proporción de su módulo elástico con su módulo viscoso ( $G'/G''$ ) como se mide a 20 °C y 1 Hz en un analizador viscoelástico convencional como se describe más abajo. El comportamiento de tipo gel se caracteriza por  $G'/G''$  superior a aproximadamente 1 bajo estas condiciones. Los geles de la presente invención tienen adecuadamente límites de fluencia superiores a aproximadamente 10Pa, más adecuadamente superiores a aproximadamente 20Pa, por ejemplo desde aproximadamente 25Pa a aproximadamente 300Pa. Los geles de la presente invención tienen adecuadamente  $G'/G''$  superior a aproximadamente 1, más adecuadamente superior a aproximadamente 2 bajo estas condiciones.

Los geles son adecuadamente geles fuertes. Los geles fuertes son preferentes para aplicaciones alimenticias porque tienen propiedades físicas más cercanas a las de la grasa, y son más efectivos para reducir la migración de aceite. El término "gel fuerte" se refiere en el presente documento a geles que tienen una alta fuerza mecánica y elasticidad. Adecuadamente, los geles fuertes tienen límites de fluencia superiores a aproximadamente 50Pa y  $G'/G''$  superiores a aproximadamente 3 en 1 Hz y 20 °C.

El término "oleogel" en el presente documento se refiere a un gel que tiene una fase continua de aceite que tiene la etilcelulosa uniformemente dispersa en la fase de gel y que funciona como el agente gelificante. Los oleogeles son adecuadamente claros y translúcidos. El surfactante se distribuye igualmente de manera homogénea en el gel. De este modo, el surfactante no está concentrado en la superficie de micelas de aceite o agua como en

una emulsión. El oleogel puede consistir esencialmente en uno o más aceites o grasas, la etilcelulosa y el surfactante. El oleogel es adecuadamente anhidro, es decir, tiene adecuadamente un contenido de agua inferior a aproximadamente 10% p/p, por ejemplo, inferior a aproximadamente 5% p/p.

5 El oleogel de polímero es lo que algunos llaman un gel macromolecular, que se parece a un sistema con una única fase en escalas de longitud superiores a 100nm. Las hebras de polímero forman una red entrecruzada donde solamente pueden reconocerse estructuras en escalas pequeñas de longitud, en el rango de dimensiones del polímero. Esto es un contraste con los geles coloidales, donde las partículas que oscilan entre unos cientos de nanómetros y varios micrómetros son evidentes. El oleogel de polímero es el único en el que su estructura es homogénea en la mesoescala, mientras otros organogeles no son homogéneos en esta escala de longitud.

10 El producto alimenticio puede hacerse mezclando componentes alimenticios con un oleogel. La mezcla puede realizarse con el oleogel en el estado gelificado, o con la composición de oleogel en el estado fundido seguido de enfriamiento.

15 El término "producto alimenticio" en el presente documento se refiere a productos comestibles que también contienen uno o más ingredientes seleccionados de carbohidratos (por ejemplo, azúcares y almidones), proteínas, fibras dietéticas, agua y agentes saborizantes tales como sal. El término no abarca productos farmacéuticos o cosméticos, tales como productos que contienen ingredientes farmacéuticos, detergentes o perfumes aceptables no alimenticios. Adecuadamente, el producto alimenticio contiene al menos aproximadamente 1% de peso del oleogel, por ejemplo al menos aproximadamente 5% de peso, 10% o 15% del oleogel. Adecuadamente, el producto alimenticio contiene menos de aproximadamente 95% del oleogel, por ejemplo, menos de aproximadamente 90% del oleogel.

20 En ciertas realizaciones, el producto alimenticio de acuerdo con la presente invención es un producto cárnico. Por ejemplo, un producto de carne picada tal como carne de hamburguesa, o un producto de emulsión cárnica tal como salchichas de Bolonia, mortadela, salchichas de Frankfurt u otros productos de salchichas. Típicamente, los productos cárnicos de la invención comprenden desde aproximadamente 10% a aproximadamente 25% de proteína, desde aproximadamente 5% a aproximadamente 35% de grasa (incluyendo aceites y aceites gelificados), y desde aproximadamente 40% a aproximadamente 60% de agua total.

25 Típicamente, los productos de emulsión cárnica se prepararan mezclando, picando y emulsionando una mezcla de materiales de carne cruda tales como carne de vaca y cerdo esquelética magra, y derivados cárnicos con hielo, e ingredientes no cárnicos tales como sal, especias, proteínas no cárnicas y sales de curación de tal manera que se produzca una emulsión que contenga partículas finas de grasa cubiertas con proteínas. La proteína se disuelve de ingredientes cárnicos y/o se deriva de proteínas añadidas tales como proteínas vegetales, proteínas de suero de leche o plasma. En el caso de un producto de salchicha, la emulsión cárnica resultante se introduce después en una cubierta adecuada que sirve como un molde de procesamiento. La emulsión se procesa después con calor. El calentamiento de la emulsión cárnica causa que la proteína contenida en la misma coagule para formar una textura elástica, semi-sólida. De este modo atrapa las partículas de grasa en la matriz de proteína formando así un producto firme de emulsión cárnica. El producto resultante de emulsión cárnica es una masa uniforme y homogénea que puede también contener trozos de carne separados u otras inclusiones y conserva la forma de la cubierta cuando se fija.

35 La sustitución de una fracción de la grasa animal presente en tales productos por aceite, aceites adecuadamente vegetales, da como resultado productos cárnicos que tienen una textura inaceptablemente dura, difícil de masticar y/o gomosa cuando se cocinan. Sin embargo, se ha descubierto que la sustitución de una fracción de la grasa animal por un oleogel da como resultado productos cárnicos que no muestran estos inconvenientes.

40 El presente inventor ha descubierto que la fuerza del gel formado al dispersar etilcelulosa y un surfactante en aceite depende de la elección de etilcelulosa, el aceite, el surfactante y la temperatura de la dispersión.

45 Pueden usarse varios tipos de aceites tales como, aunque sin limitar a, aceite de soja, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de girasol, aceite de alazor, aceite de linaza, aceite de almendra, aceite de cacahuete, aceite de pescado, aceite de algas, aceite de palma, estearina de palma, oleína de palma, aceite de palmiste, aceites de soja, colza, girasol o alazor muy oleicos, aceite de palmiste hidrogenado, estearina de palma hidrogenada, aceites de soja, colza o semilla de algodón completamente hidrogenados, aceite de girasol muy esteárico, aceite de oliva, aceites enzimáticamente y químicamente interesterificados, aceite de mantequilla, mantequilla de cacao, aceite de aguacate, aceite de almendra, aceite de coco, aceite de semilla de algodón y mezclas de los mismos. Una parte, por ejemplo hasta aproximadamente 50% de los aceites puede sustituirse por una o más grasas.

50 El aceite de soja forma geles muy fuertes, y así también lo hacen el aceite de maíz y el aceite de linaza. El aceite de colza y los aceites muy oleicos, por otro lado, forman geles más débiles. El aceite de linaza y la mayoría de los aceites de nuez, algas o pescado muy poli no saturados forman geles muy fuertes. Parecería que los aceites que son altos en poli saturados tales como ácidos linoleicos, linolénicos, DHA y EPA forman los geles más fuertes, mientras que aceites con contenidos ácidos muy oleicos no forman geles tan fuertes. Adecuadamente, los aceites

5 gelificados en las composiciones de la presente invención comprenden menos de aproximadamente 50% de aceite de oliva, por ejemplo pueden estar sustancialmente libres de aceite de oliva. Los aceites más poli no saturados son también más polares y de mayor densidad que los aceites más saturados. Considerando todo lo anterior, para aplicaciones generales de grasa, el aceite de soja o el aceite de maíz son los aceites preferentes para la formación de geles. Las grasas y aceites saturadas de cadena media y corta (MCTs) tales como aceite de palmiste y aceites de coco también forman geles fuertes. Adecuadamente, los aceites gelificados en las composiciones de la presente invención comprenden menos de aproximadamente 50% de aceite de oliva, por ejemplo pueden estar sustancialmente libres de aceite de oliva.

10 Adecuadamente, los oleogeles comprenden desde aproximadamente 70% a aproximadamente 95% de aceites (incluyendo cualquier grasa), por ejemplo desde aproximadamente 80% a aproximadamente 90% de aceites.

15 La adición de un surfactante a la mezcla polímero-aceite ha demostrado dar como resultado la formación de geles de polímero deseados. Ejemplos de componentes surfactantes/disolventes incluyen, monoestearato de sorbitán polioxetilinado (Tween 60), monooleato de sorbitán (SMO o Span 80), monoestearato de sorbitán (SMS o Span 60), monooleato gliceril (GMO), monoestearato gliceril (GMS), monopalmitato gliceril (GMP), éster de poliglicerol de ácido láurico- poliglicerol de polilaurato (PGPL), éster de poliglicerol de ácido esteárico – poliestearato de poliglicerol (PGPS), éster de poliglicerol de ácido oleico (PGPO) – polioleato de poliglicerol (PGPO), y éster de poliglicerol de ácido ricinoleico (PGPR) – poliricinoleato de poliglicerol (PGPR).

20 La adición de un surfactante compatible plastifica el polímero, desacelera el proceso de gelificación (aumenta el tiempo de gelificación) e induce la formación de geles estables, translúcidos, elásticos y no quebradizos. El surfactante no desciende la temperatura que se necesita para dispersar etilcelulosa en aceite inicialmente (véase más abajo), pero el surfactante disminuye la temperatura de gelificación durante el enfriamiento de la solución de polímero/surfactante/aceite y la temperatura de fusión del gel después de que se haya formado. Adecuadamente, el surfactante reduce la temperatura de gelificación del gel desde aproximadamente 40° C a 90 °C, por ejemplo, desde aproximadamente 60 °C a aproximadamente 80 °C. Los aceites gelificados que se fijan por encima de 100 °C no serían prácticos en la mayoría de las combinaciones alimenticias, ya que el calentamiento del producto alimenticio a una temperatura tan alta para la inclusión de la solución de polímero destruiría o modificaría severamente la estructura nativa del alimento. Además, un proceso rápido de gelificación dificultaría la adición de estos polímeros a productos alimenticios, se fijarían en un gel demasiado rápido para su adecuada incorporación y mezcla. Un surfactante preferente para su uso en alimentos es aquel que disminuye la temperatura de gelificación y desacelera el proceso de gelificación.

35 Se determinó que los surfactantes preferentes son SMS, GMS, GMO, SMO y PGPL.

40 Será aparente a partir de lo anterior que el surfactante es normalmente un surfactante no iónico. Se observaron geles especialmente fuertes cuando el surfactante es un éster de un ácido graso saturado C10-C24, adecuadamente C14-C20, con un alcohol polihídrico de tal manera que el éster tenga 2, 3 o más grupos hidroxil libres. Los ácidos grasos saturados adecuados incluyen ácido esteárico (C18) y palmítico (C16). Adecuadamente, el alcohol polihídrico tiene al menos cuatro grupos hidroxil, tales como un alcohol de azúcar o un poliglicerol. Un surfactante especialmente adecuado de este tipo es SMS.

45 La palatabilidad de SMS y SMO es superior a la de otros surfactantes.

50 Los ésteres de surfactantes de ácidos grasos no saturados, tales como GMO y SMO, son plastificantes especialmente buenos, hasta el punto en el que la reducción en la temperatura de gelificación puede ser demasiado extrema, llevando a la formación de un gel con una menor resistencia térmica. Esto se traduce en una necesidad de tener una mayor concentración de polímero en el producto final. PGPL es un plastificante muy bueno, pero el sobrecalentamiento de PGPL puede llevar a la hidrólisis de ácido láurico, que tiene un sabor muy indeseable. Adecuadamente, el surfactante usado en la presente invención no comprende ésteres olivados de PEG, más particularmente Olivem 900, 700 o 300.

55 No hay límite sobre cuánto surfactante puede añadirse a los alimentos. El rango práctico es una proporción polímero-con-surfactante de 10:1 a 1:1 p/p. Se descubrió que una proporción polímero-con-surfactante de desde aproximadamente 4:1 a aproximadamente 2:1 p/p, por ejemplo 3:1 p/p es un buen acuerdo entre obtener una buena fuerza de gel y minimizar la cantidad de cantidad de surfactante añadido a un producto alimenticio.

60 La etilcelulosa (EC) ha demostrado formar organogeles de polímero anhidro de aceites comestibles en concentraciones superiores a 3% (p/p) en aceite. Para conseguir esto, la EC y el surfactante en aceite se calientan a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero ( $T_g = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) con mezcla constante. Adecuadamente, la mezcla se calienta hasta al menos aproximadamente 130 °C, por ejemplo desde aproximadamente 135 °C a aproximadamente 160 °C, típicamente desde aproximadamente 140 °C a aproximadamente 150 °C. Se ha descubierto que la temperatura inicial de dispersión por encima de la temperatura de transición vítrea de la etilcelulosa es importante para conseguir una completa disolución de la etilcelulosa y un gel fuerte. Después de unos minutos, todo el polvo de EC se ha disuelto y la solución es clara y muy viscosa

(dependiendo de la concentración de EC en aceite). El rango útil de concentración está entre 4% y 20% (p/p) EC en aceite, por ejemplo, desde aproximadamente 4% a aproximadamente 10% p/p. EC gelificará el aceite por sí misma; pueden producirse geles estables que sean translúcidos y duros, pero que sean granulados y quebradizos por naturaleza, fijarse muy rápido, y tener una temperatura de gelificación relativamente alta, típicamente de aproximadamente 110-120 °C, que no es adecuada para muchas aplicaciones alimenticias. Por ello, la adición del surfactante proporciona ventajas importantes en las composiciones de la invención. El surfactante no reduce la temperatura requerida para la disolución inicial de la etilcelulosa, que mantiene la temperatura de transición vítrea incluso en presencia del surfactante.

Sin embargo, una vez que la etilcelulosa se ha disuelto para formar el gel, el surfactante plastifica el gel para descender la temperatura de gelificación y mejorar las propiedades del gel formado.

Sin desear quedar ligado a teoría alguna, el mecanismo sugerido de formación de gel térmico e interacción del surfactante se muestran en la Figura 1. En este ejemplo SMS es el surfactante. Es aparente para un experto en la técnica que el mismo tipo de esquema puede aplicarse a otros surfactantes.

El peso molecular del polímero juega un papel en la formación. Se han probado etilcelulosas de 4cp, 10cp, 22cp, 45cp, 100cp y 300cp (cp = centipoise, una medida de la viscosidad de una solución 5% de etilcelulosa en tolueno; cuando mayor es el peso molecular, mayor es el peso molecular de la etilcelulosa).

Se ha descubierto que EC 4cp forma geles muy débiles incluso en concentraciones al 10% (p/p). EC 100cp y 300cp son mezclas de polímero con peso molecular extremadamente alto y son difíciles de disolver y mezclar, forman soluciones muy viscosas, y se fijan rápidamente a altas temperaturas (por encima de 100 °C). Esto también mejora la incorporación de burbujas de aire en el fundido, que no es deseable. De este modo, el uso de EC 100cp y EC 300cp no es muy práctico en la mayoría de las aplicaciones alimenticias. EC 10cp, 22cp y EC 45cp forman geles duros, translúcidos y elásticos en concentraciones de 5-6% (p/p) en la fase de aceite. EC 10cp, 22cp y 45cp se disuelven fácilmente en el aceite, las soluciones no son demasiado viscosas en concentraciones de 10-15% y empiezan a gelificarse a temperaturas de entre 70 y 90 °C.

La etilcelulosa es una fibra nutricionalmente beneficiosa y las fibras nutricionales faltan a menudo en nuestras dietas. Además, la etilcelulosa es un material GRAS (generalmente considerado como seguro) para su uso en la producción de productos alimenticios. EC, particularmente EC 10cp, 22cp y EC 45cp, son polímeros deseables para usarse en productos alimenticios, más particularmente EC 22cp y EC 45cp. El grado de etoxilación de la etilcelulosa es adecuadamente desde aproximadamente 25% a aproximadamente 75%, por ejemplo desde aproximadamente 40% a aproximadamente 60% por peso.

Como se ha analizado anteriormente, EC 22cp es un polímero preferente para su uso en la invención. Asumiendo un peso molecular aproximado de EC 22cp de 40.000 g/mol y de SMS de 430.62 g/mol, una proporción polímero-con-surfactante de 3:1 p/p se traduce en una proporción polímero-con-surfactante de 1:31 mol/mol. Considerando el peso molecular de la glucosa como 180 g/mol, y de 50% de etilcelulosa sustituida de 222 g/mol, y de un monómero de etilcelulosa en celulosa como 204 g/mol, esto se traduce aproximadamente en 196 monómeros de glucosa en EC 22cp. De este modo  $196/31 = 6$ , lo que significa que una molécula de SMS se une a cada sexto monómero de glucosa en el polímero EC 22cp. Esto es relevante ya que la formación adecuada de gel depende de un equilibrio entre polímero-disolvente y las interacciones polímero-polímero. Una solubilidad demasiado alta del polímero en el aceite descartará la formación de gel después del enfriamiento. Una solubilización que no sea suficiente descartará un incremento apropiado del polímero y una extensión de las cadenas en el disolvente, que después interactuarán y formarán zonas de unión después del enfriamiento, lo que lleva a la gelificación. Parece que la fuerza de la unión es un factor importante, así como la conformación del polímero.

#### Procedimiento 1

Con el fin de evaluar las propiedades reológicas del gel, se realizó una prueba reológica con tensión controlada. Una pieza circular de 1 cm de diámetro por 3 mm de altura de gel se cortó y colocó sobre una pieza de papel de lija de madera de grano 60 impregnada en aceite de linaza. Una pieza de papel de lija de madera de grano 60 se pegó a una geometría de acero inoxidable plana de 1 cm de diámetro. La muestra de gel en la pieza de lija impregnada de aceite (3x2 cm) se pegó a la parte inferior de la placa de Peltier del reómetro. La muestra se comprimió manualmente para conseguir una fuerza normal de aproximadamente 0,2N para asegurar un buen contacto mecánico y sin resbalarse. El reómetro se programó para realizar un barrido de tensión de 1 a 400 Pa en un rango de frecuencias, incluyendo 1 Hz.

#### Procedimiento 2

Las temperaturas de gelificación de las soluciones de etilcelulosa-surfactante-aceite se determinaron de la siguiente manera. Las soluciones calentadas por encima de la temperatura de transición vítrea de la etilcelulosa se colocaron en viales de cristal de 50 ml, se colocaron en un estante metálico y se transfirieron a un baño de agua caliente. Las soluciones se estabilizaron en una temperatura particular durante 30 minutos antes de inspeccionarlas

visualmente para evidencia de gelificación. La gelificación se juzgó al inclinar el vial de cristal 90 grados y comprobar visualmente el flujo. Si la solución era líquida y fluía, la temperatura se redujo a un nuevo punto predeterminado. La temperatura a la que la muestra dejaba de fluir fue considerada como temperatura de gelificación.

#### 5 Ejemplo de Referencia 1

En una realización, un sustituto de grasa se prepara de la siguiente manera. Etilcelulosa 22cp o 45cp 9% p/p (ETHOCEL®, Dow Chemical Co.) y 3% p/p SMS en una mezcla 30:70 p/p de aceite de soja completamente hidrogenada con aceite de soja líquida se calentaron a 140 °C para asegurar una completa solubilización del polímero en aceite. Después del enfriamiento de la fusión, a 100 °C, el aceite de soja calentado a 100 °C se añadió en una proporción 1:2 (1/3 dilución). La concentración final de componentes fue 6% EC, 2% SMS, 20% aceite de soja completamente hidrogenada y 72% aceite de soja. La mezcla se dejó después enfriar y fijar. Aceite de semilla de maíz completamente hidrogenado, aceite de colza completamente hidrogenado, grasa de ternera, manteca y grasa de leche también podrían añadirse como el espesante. Este material tiene la funcionalidad y la textura de una

#### 10 Ejemplo de Referencia 2

En otra realización, se proporciona un gel de aceite de pescado para alimentación rumiante. Etilcelulosa 22cp o 45cp 9% p/p (fuente como en el Ejemplo 1) y 3% p/p SMS en una mezcla 30:70 p/p de aceite de soja completamente hidrogenada con aceite de soja líquida se calentaron a 140 °C para asegurar una completa solubilización del polímero en aceite. Después del enfriamiento de la fusión, a 90 °C, aceite de pescado o algas calentado a 90° C se añadió bajo presión reducida o bajo una manta de nitrógeno en una proporción 1:2 (1/3 dilución). La concentración final de componentes fue 6% EC, 2% SMS, 20% aceite de soja completamente hidrogenada y 72% aceite de pescado o algas. El material fue lo suficientemente duro que se podía cortar en pequeñas piezas picando para inclusión en la comida del animal. La complementación de la comida de vacas con aceite de pescado estabilizado protegerá al aceite de pescado de biohidrogenación en el rumen de la vaca, y de este modo permite a la vaca acumular DHA y EPA en la leche producida. La leche naturalmente secretada tiene un gran potencial como una fuente de ácidos grasos omega-3 de cadena larga.

#### 20 Ejemplo de Referencia 3

En una realización más, se preparó un gel 10% etilcelulosa 22cp que contenía 5% monoestearato de sorbitán en aceite de linaza. El gel se preparó mediante el tratamiento térmico descrito anteriormente y se dejó fijar a 22 °C durante un día. Los resultados de la prueba reológica muestran que el gel de la prueba es muy de tipo sólido (gel firme), con un valor  $G'/G''$  de aproximadamente 4 en 1 Hz. El límite de fluencia del gel fue 100-300Pa.

#### 30 Ejemplo de Referencia 4

Un gel de 7% peso etilcelulosa 22cp, 3,5% SMS en aceite soja se preparó y analizó como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 1. Los datos viscoelásticos se muestran en la Fig. 2. Puede verse que el gel muestra un comportamiento clásico de gel con un comportamiento de tensión/estrés lineal de hasta una tensión de ruptura de aproximadamente 1000Pa, y con  $G' \gg G''$  en 1 Hz.

#### 40 Ejemplo de Referencia 5

El efecto de la temperatura de disolución de la etilcelulosa en las propiedades del oleogel se estudió de la siguiente manera. Se hizo una mezcla consistente en 10% Ethocel 45cp y 3% monoestearato de sorbitán en aceite de soja. Las muestras se retiraron durante el calentamiento de la mezcla a 125 °C, 130 °C, 140 °C y 150 °C. Las partículas en el aceite comenzaron a aclarar alrededor de los 125 °C. Sin embargo, no aclararon por completo hasta alrededor de los 130 °C. Las muestras se dejaron fijar a temperatura ambiente (25 °C). Después de haberse fijado durante 3 horas a temperatura ambiente, estuvo claro que las muestras de gel retiradas a 125 o 130 °C no consiguieron ni con mucho la misma dureza que las muestras calentadas a 140 o 150 °C.

En general, las muestras en el presente documento que contienen EC, surfactante y aceite se calentaron a 140 °C con una agitación constante durante 30 minutos hasta que toda la EC se solubilizó y el aceite apareció translúcido mediante inspección visual. Cuando las muestras solamente se calentaron hasta 100 °C fue evidente una incompleta solubilización de la EC, y piezas grandes de EC podían verse a simple vista. Después del enfriamiento a temperatura ambiente, estas muestras calentadas solamente a 100 °C no gelificaron y se mantuvieron líquidas. Esto demuestra la importancia del calentamiento de EC en aceite por encima de la temperatura de transición vítrea.

#### 50 Ejemplo de Referencia 6

El efecto de variar la cantidad y tipo de surfactante en la temperatura de gelificación de oleogeles de etilcelulosa se estudió de la siguiente manera. Se formaron geles de manera usual de aceite de colza, etilcelulosa y varios surfactantes. Después de calentar los ingredientes a 150 °C una pequeña cantidad de gel fundido se vertió en

el fondo de una probeta. La probeta se colocó después inmediatamente en un baño de agua caliente a 97,5 °C. La probeta se dejó a esta temperatura durante 10 minutos. Si después de 10 minutos el gel no mostraba comportamiento de flujo cuando se invirtió en un ángulo y se agitó suavemente, entonces la temperatura de gelificación se registró como <97,5 °C. Si se observó comportamiento de flujo entonces la probeta se volvió a colocar en el baño. La temperatura del baño se redujo después 5 °C. Una vez que se alcanzó la temperatura más baja, los tubos se dejaron a esta temperatura durante 10 minutos y después se comprobó la gelificación. Esto se repitió hasta que se observó gelificación. Las temperaturas medidas de gelificación en °C fueron las siguientes:

Tabla 1  
9% EC 1,8% Surfactante en geles de aceite de colza

Surfactante	Ninguno	SMS	SMO	GMS	GMO
Ethocel cP 10	85	60	80	75	70
Ethocel cP 20	>97,5	>97,5	90	90	90
Ethocel cP 45	>97,5	>97,5	90	90	>97,5

Tabla 2  
9% EC 3% Surfactante en geles de aceite de colza

Surfactante	Ninguno	SMS	SMO	GMS	GMO
Ethocel cP 10	85	85	85	75	75
Ethocel cP 20	>97,5	80	85	80	90
Ethocel cP 45	>97,5	85	85	90	95

Puede verse que la adición de surfactante reduce la temperatura de gelificación. Las temperaturas de gelificación son más altas para la etilcelulosa de mayor viscosidad (peso molecular).

Ejemplo de referencia 7

El efecto de variar la cantidad y tipo de surfactante y de etilcelulosa en las propiedades viscoelásticas de oleogeles de etilcelulosa se estudió preparando una serie de oleogeles calentando aceite de colza, ETHOCEL 22cp y un surfactante en proporciones variadas a aproximadamente 140° C para disolver la etilcelulosa, seguido de la medición de las propiedades viscoelásticas de los geles resultantes. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3

		EC 5%	EC 6%		EC 7%
		SMO 2,50%	SMO 3%	SMO 4%	SMO 3,50%
G' [Pa]	Promedio	3261	3933	2751	-
G'' [Pa]	Promedio	846	996	734	-
G''' [Pa]	Promedio	3,9	3,9	3,7	-
		SMO 2,50%	SMO 3%	SMO 4%	SMO 3,50%
G' [Pa]	Promedio	4085	6762	24630	43088
G'' [Pa]	Promedio	976	1444	4029	7048
G''' [Pa]	Promedio	4,2	4,7	6,1	6,1

Estos datos muestran que la fuerza del gel es dependiente de la concentración de EC, y tipo y concentración de surfactante. En una proporción fija 2:1 (p/p) de EC 22cp para SMS, el G' de oleogel aumenta de 4085Pa a 6762Pa a 43088Pa cuando la concentración de EC aumenta de 5% a 6% a 7%, respectivamente. De este modo, la concentración de EC tiene un efecto profundo en la fuerza del gel. Para un gel 6% EC 22cp, el incremento de la proporción polímero con surfactante de 2:1 a 3:2 p/p lleva a un incremento grande en G', de 6762Pa a 24630Pa. Esto demuestra la sensibilidad de la fuerza del gel en presencia de surfactante y la proporción de polímero con surfactante. En el caso de geles EC 22cp que contienen SMO en proporciones similares de polímero con surfactante, un incremento en concentración de EC de 5% a 6% lleva a un incremento pequeño en G' de 3261Pa a 3933Pa. Para un gel 6% EC 22cp, aumentar la proporción de polímero con surfactante de 2:1 a 2:3, lleva sin

embargo a un descenso en  $G'$  de 3933Pa a 2751Pa. Parece que SMO es un plastificante más fuerte que SMS, y de este modo demuestra una tendencia opuesta en relación con los incrementos en la proporción de SMS en el gel. Obviamente, los geles que contienen SMO son mucho más suaves que los geles que contienen SMS, por ejemplo, un gel 6% EC 22cp que contiene 3% SMO tiene un  $G'$  de 3933Pa, mientras que un gel similar que contienen 3% SMS muestra un  $G'$  de 6762Pa. El efecto es mucho más marcado para un gel 6% EC 22cp que contienen 4% SMS o SMO, donde el  $G'$  del gel de SMS es 23630Pa mientras que el gel de SMO muestra un  $G'$  de solamente 2751Pa. De este modo, la elección de cantidad de etilcelulosa y cantidad y tipo de surfactante pueden usarse para hacer a medida los oleogeles para una aplicación deseada.

#### 10 Ejemplo de Referencia 8

El efecto de variar el tipo de aceite usado para hacer los oleogeles se estudió comparando las propiedades viscoelásticas de oleogeles con grasa, aceite de colza, aceite de soja y aceite de linaza. Cada gel contenía 10% peso de ETHOCEL 100 cp y 5% peso de SMS. Cada gel se hizo calentando la mezcla a 150 °C para disolver los componentes, seguido de enfriamiento a temperatura ambiente para fijar el gel. Los cuatro aceites formaron geles fuertes. La Fig. 4 muestra los límites de fluencia medidos de los geles resultantes, mostrando el efecto de variar el aceite. Puede verse que la fuerza del gel aumenta en el orden de Grasa < Colza < Soja < Linaza.

#### 20 Ejemplo 9

Se prepararon una serie de productos de emulsión cárnica que incorporaban organogeles preparados a partir de aceites vegetales líquidos. Se compararon con el mismo sistema de emulsión cárnica usando grasa de carne de vaca convencional y grasa de carne de vaca derretida. Se prepararon más ejemplos comparativos usando organogeles de grasa de carne de vaca convencional y grasa de carne de vaca derretida en el mismo sistema de emulsión. Las muestras se cocinaron en diferentes índices de calor para evaluar las propiedades. El método fue el siguiente.

Los cortes de carne magra se cortaron en una cortadora silenciosa durante un periodo corto de tiempo para abrir la estructura y aumentar el área de superficie de la carne. Esto fue seguido por la adición de 2% sal y 0,25% polifosfato que ayuda a extraer varias de las proteínas de la carne. Esto se hizo mientras se cortaba de manera continua. Esto fue seguido por unos minutos de descanso para dejar tiempo para la extracción de proteínas. Después, se añadió grasa animal y/o aceite vegetal y se cortó en un programa a velocidad alta para reducir el tamaño de partícula del globo de grasa/aceite. En los productos particulares aquí producidos, la grasa animal y/o los aceites vegetales se añadieron a la carne de vaca magra (que normalmente contiene 5-10% de grasa) para obtener el nivel diana de grasa/aceite de 25% en la emulsión cárnica final. La grasa de carne de vaca y los aceites vegetales se usaron en su estado nativo o se prepararon como oleogeles de etilcelulosa y se añadieron al producto. La emulsión cárnica se cortó después hasta que se obtuvo la textura deseada. Los productos aquí descritos se formaron en salchichas de aproximadamente 25 mm y se cocinaron en cubiertas de plástico colocadas en un baño de agua y se procesaron en un índice de calentamiento lento (0,5 °C/min) y rápido (3,7 °C/min) hasta 72 °C.

Los oleogeles usados en este ejemplo se prepararon a partir de grasa de carne de vaca regular, grasa de carne de vaca derretida, aceite de colza, aceite de soja y linaza calentando una solución de 85% grasa/aceite, 10% ETHOCEL 100cp y 5% monoestearato de sorbitán (Span 60) hasta 180 °C a 190° C para disolver todos los ingredientes y producir una masa uniforme. Esto fue seguido por enfriamiento y endurecimiento de los geles que más tarde se añadieron a la picadora y se incorporaron en la emulsión cárnica.

Se midió el fluido separado de las emulsiones durante la cocción (pérdida en la cocción), después de enfriamiento en un baño de agua fría durante 5 minutos, y se expresó como la proporción de líquido expulsado (g) con el peso de la masa cruda (pérdida porcentual). Las muestras se guardaron en un refrigerador a 5 °C durante la noche, de manera que la grasa/aceite flotara en la parte superior y podría determinarse por separado.

El análisis de textura de las emulsiones cocinadas se realizó de la siguiente manera. Después de almacenaje durante la noche (5 °C), se realizó una prueba de análisis de perfil de textura (APT) (Bourne, 1978. Food Technology. 32:62-66). En resumen, los núcleos de la carne cocinada (16 mm de diámetro, 10 mm de altura) se comprimieron dos veces a 75% de la altura original por un analizador de textura a una velocidad de cruceta de 1,5 mm/s. Los parámetros determinados (dureza, elasticidad, cohesión, masticabilidad y gomosidad) se calcularon automáticamente mediante un software de ordenador unido al analizador. Los resultados se resumen en la Fig. 3, de la siguiente manera:

- 60 T1 – Grasa de carne de vaca calentada a 0,5 °C/min
- T2 – Grasa de carne de vaca calentada a 3,7 °C/min
- T3 – Organogel de grasa de carne de vaca calentado a 0,5° C/min
- T4 – Organogel de grasa de carne de vaca calentado a 3,7° C/min
- T5 – Aceite de colza calentada a 0,5 °C/min
- 65 T6 – Aceite de colza calentada a 3,7 °C/min
- T7- Organogel de aceite de colza calentado a 0,5 °C/min

- T8- Organogel de aceite de colza calentado a 3,7 °C/min
- T9- Aceite de soja calentada a 0,5 °C/min
- T10- Aceite de soja calentada a 3,7 °C/min
- 5 T11- Organogel de aceite de soja calentado a 0,5 °C/min
- T12- Organogel de aceite de soja calentado a 3,7 °C/min
- T13- Aceite de linaza calentada a 0,5 °C/min
- T14- Aceite de linaza calentada a 3,7 °C/min
- T15- Organogel de aceite de linaza calentado a 0,5 °C/min
- 10 T16- Organogel de aceite de linaza calentado a 3,7 °C/min
- T17- Grasa de carne de vaca derretida calentada a 0,5 °C/min
- T18- Grasa de carne de vaca derretida calentada a 3,7 °C/min
- T19- Organogel de grasa de carne de vaca derretida calentada a 0,5 °C/min
- T20- Organogel de grasa de carne de vaca derretida calentada a 3,7 °C/min

15 Puede verse que cuando se usó grasa de carne de vaca tradicional en una forma de organogel los valores de dureza del producto cárnico resultante aumentaron; tanto en la grasa de carne de vaca nativa como en la derretida. Sin embargo, los organogeles preparados a partir de aceites vegetales dieron como resultado exactamente el efecto opuesto. La reducción en dureza fue entre 30 y 50% que es muy característico e implica diferentes interacciones entre los organogeles de aceite vegetal y el sistema de matriz cárnica. Después de esta

20 reducción, los valores de dureza estuvieron en el mismo nivel que la emulsión cárnica convencional preparada con grasa de carne de vaca. Se muestran resultados similares para la dureza, elasticidad, cohesión, masticabilidad y gomosidad medidas de las formulaciones. Por ello, el uso de nueva tecnología de organogel debería ser atractivo tanto para procesadores como para consumidores.

25 El índice de calentamiento no afectó a la dureza de los productos cárnicos convencionales de grasa de carne de vaca. El incremento del índice de calentamiento dio como resultado una menor pérdida en la cocción en las masas de carne finamente cortadas convencionales. En general, la pérdida en la cocción consistió solamente en humedad (es decir, sin pérdida de grasa) en estos productos 25% grasa/aceite, lo que indica una buena capacidad de mantenimiento de grasa (es decir, emulsiones cárnicas estables). Cuando la grasa de carne de vaca se preparó

30 como un organogel, se observó esta misma tendencia para la pérdida en la cocción. Sin embargo, para aceites vegetales (colza, soja y linaza) y grasa de carne de vaca derretida (grasa calentada y separada del tejido), se observó el efecto contrario; es decir, los tratamientos con organogel mostraron mayores pérdidas de líquido en comparación con el uso de aceites en su forma nativa. Esto indica diferentes interacciones de los organogeles dentro de la matriz de la proteína, pero en cualquier caso el nivel de aproximadamente 1% de pérdida en la cocción

35 en los tratamientos con organogel es muy adecuado dentro del nivel aceptable de la industria cárnica.

En general, el concepto de usar organogeles en un sistema cárnico es nuevo y el hecho de que los organogeles afectan a la dureza así como a la retención de líquidos, independientemente del índice de calentamiento, es muy prometedor tanto para los procesadores como para los consumidores. Es también importante

40 mencionar que el organogel preparado a partir de grasa de carne de vaca derretida tuvo un comportamiento parecido al de los aceites vegetales (mostrando la misma tendencia en textura y pérdida en la cocción) y no al de la grasa de carne de vaca nativa.

45 Los geles de polímero pueden usarse en una variedad de aplicaciones tales como para sustituir grasas poco saludables en alimentos, para prevenir la migración de aceite en productos alimenticios y para aumentar la estabilidad bajo varias condiciones. Los productos alimenticios de la presente invención muestran mayor resistencia a retos térmicos, químicos y físicos.

50 Las realizaciones anteriores se han descrito a modo de ejemplo. Muchas otras realizaciones que corresponden al alcance de las reivindicaciones acompañantes serán aparentes para el lector experto.

55

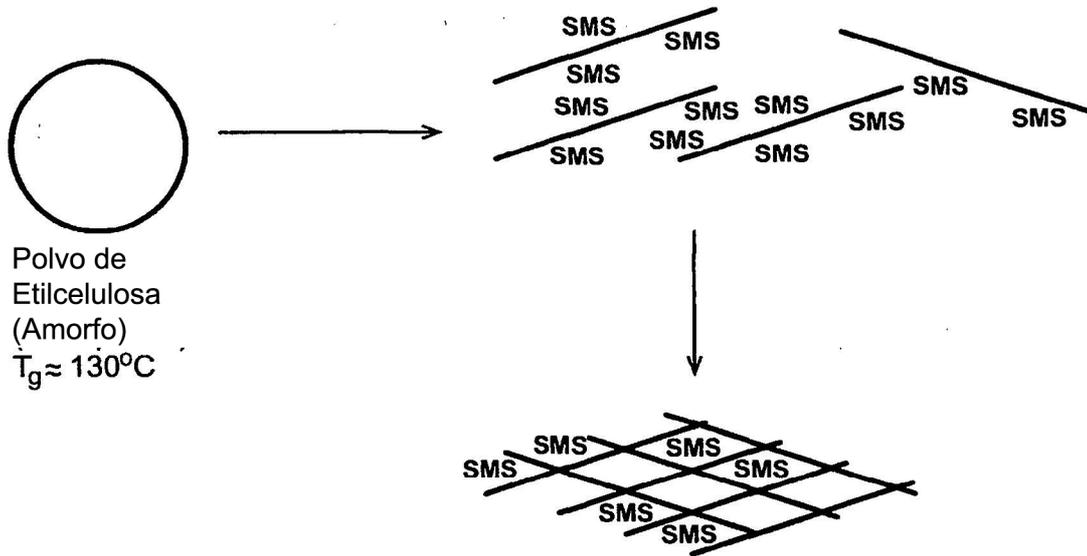
60

65

**REIVINDICACIONES**

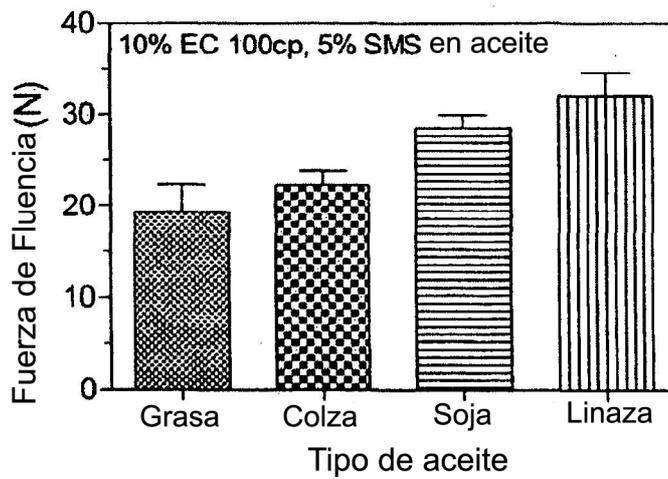
- 5 **1.** Una composición alimenticia que comprende uno o más carbohidratos, proteínas, fibras dietéticas, o mezclas de los mismos, caracterizada porque dicha composición alimenticia comprende además un oleogel comestible que comprende un aceite, etilcelulosa y un surfactante.
- 2.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho oleogel tiene una temperatura de gelificación de 40 °C a 90 °C.
- 10 **3.** Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente donde dicho aceite se selecciona del grupo consistente en aceite de soja, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de girasol, aceite de alazor, aceite de linaza, aceite de almendra, aceite de cacahuete, aceite de pescado, aceite de algas, aceite de palma, estearina de palma, oleína de palma, aceite de palmiste, aceites de soja, colza, girasol o alazor muy oleicos, aceite de palmiste hidrogenado, estearina de palma hidrogenada, aceites de soja, colza o semilla de algodón completamente hidrogenados, aceite de girasol muy esteárico, aceites enzimáticamente y químicamente interesterificados, aceite de mantequilla, mantequilla de cacao, aceite de aguacate, aceite de almendra, aceite de coco y aceite de semilla de algodón.
- 15 **4.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 3, donde el aceite es aceite de soja o aceite de maíz.
- 20 **5.** Una composición alimenticia de acuerdo con cualquier reivindicación precedente donde dicho surfactante se selecciona del grupo consistente en monooleato de sorbitan polioxietilenado, monoestearato de sorbitán polioxietilenado, monooleato de sorbitán (SMO), monoestearato de sorbitán (SMS), monooleato gliceril (GMO), monoestearato gliceril (GMS), monopalmitato gliceril (GMP), éster de poliglicerol de ácido láurico- poliglicerol de polilaurato (PGPL), éster de poliglicerol de ácido esteárico – poliesterato de poliglicerol (PGPS), éster de poliglicerol de ácido oleico (PGPO) – polioleato de poliglicerol (PGPO), y éster de poliglicerol de ácido ricinoleico (PGPR) – polirricinoleato de poliglicerol (PGPR).
- 25 **6.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 5 donde el surfactante se selecciona del grupo consistente en SMS, GMS, SMO, GMO o PGPL.
- 7.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 5 donde el surfactante se selecciona del grupo consistente en SMO y GMO.
- 30 **8.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 5 donde el surfactante es SMS.
- 9.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho surfactante es un éster de un ácido graso saturado C12-C14 con un alcohol polihídrico que tiene cuatro o más grupos hidroxil.
- 35 **10.** Una composición alimenticia de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, donde la proporción etilcelulosa-con-surfactante en dicho oleogel es de 10:1 a 1:1 p/p.
- 11.** Una composición alimenticia de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que comprende una carne.
- 40 **12.** Una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 11, que es un producto de carne picada o un producto de emulsión cárnica.
- 45 **13.** Un método de preparación de composiciones alimenticias de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, comprendiendo dicho método:
- 50 a) preparar una mezcla de etilcelulosa de grado alimenticio en un aceite comestible;
- b) añadir un surfactante a la mezcla de etilcelulosa y aceite;
- c) calentar la mezcla de etilcelulosa/aceite/surfactante a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea de la etilcelulosa con mezcla,
- 55 d) dejar que la mezcla se enfríe formando de este modo un oleogel, y
- e) mezclar dicho oleogel con uno o más carbohidratos, proteínas, fibras dietéticas o mezclas de los mismos.
- 60
- 65

**FIG. 1**

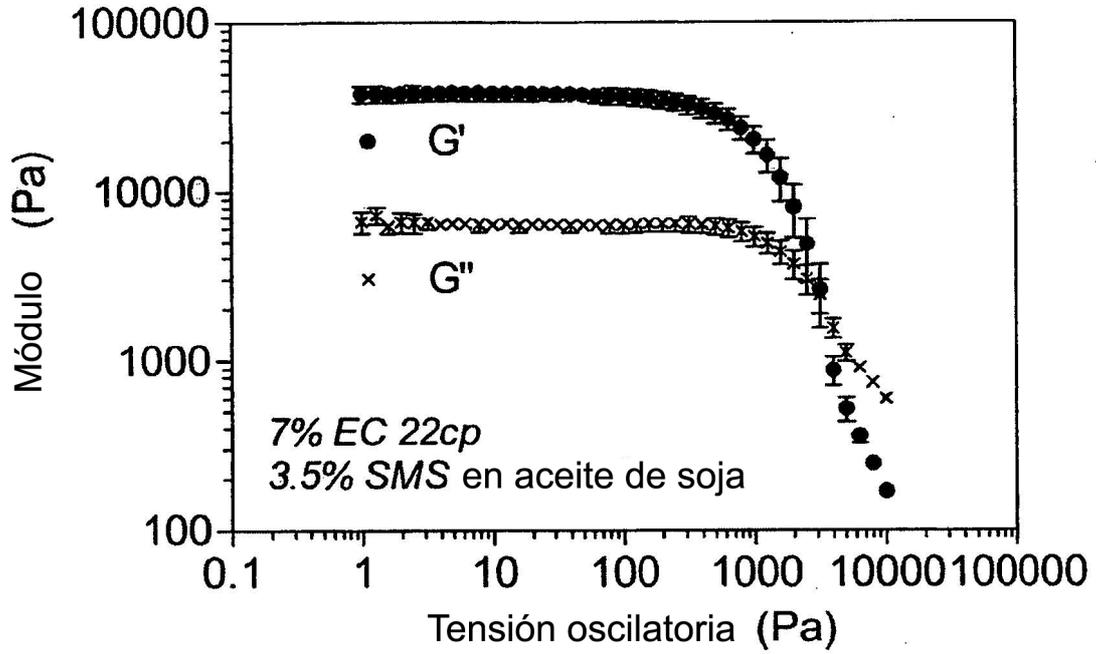


**FIG. 4**

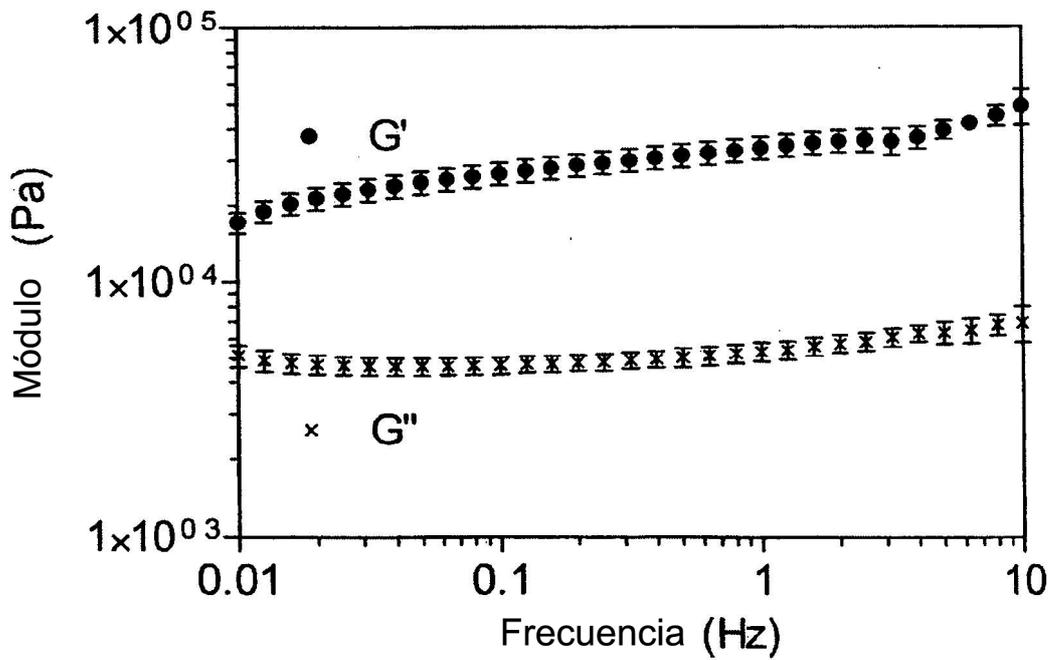
Efecto del tipo de aceite en la dureza del gel de polímero



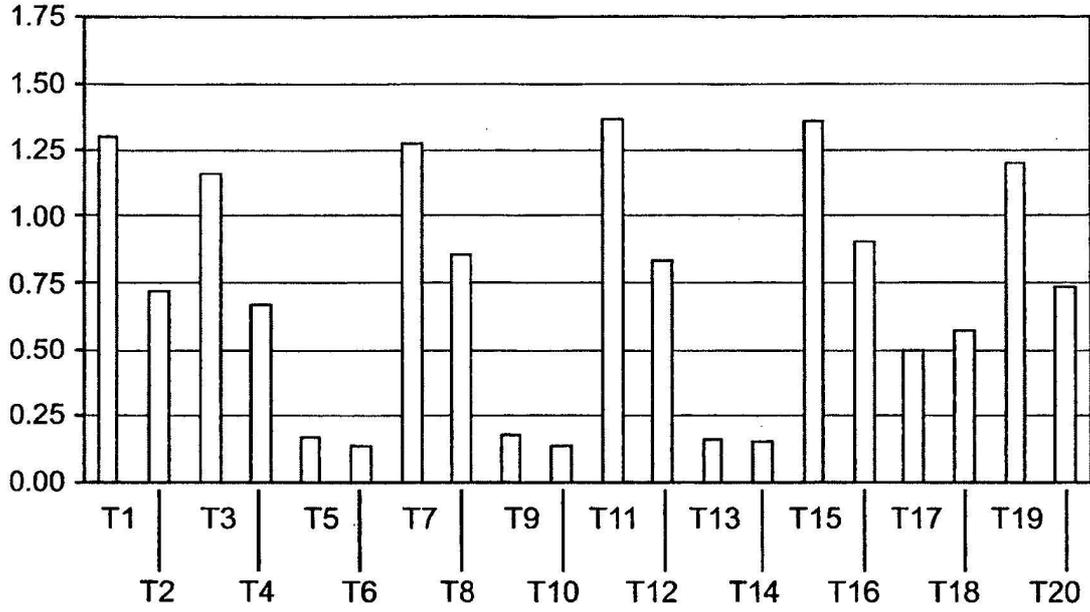
**FIG. 2A**



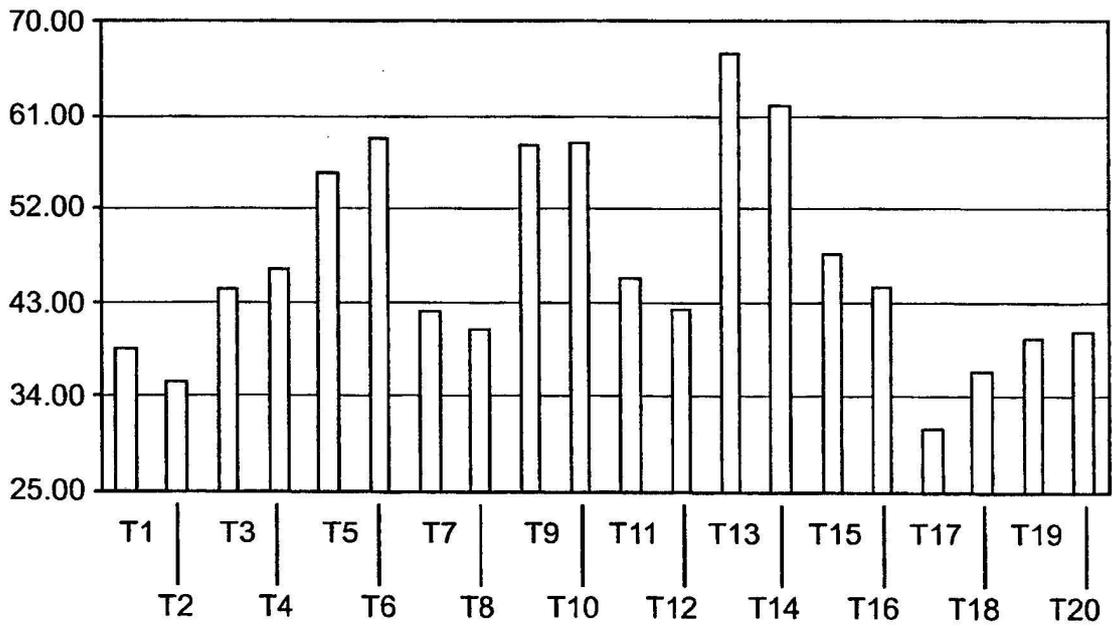
**FIG. 2B**



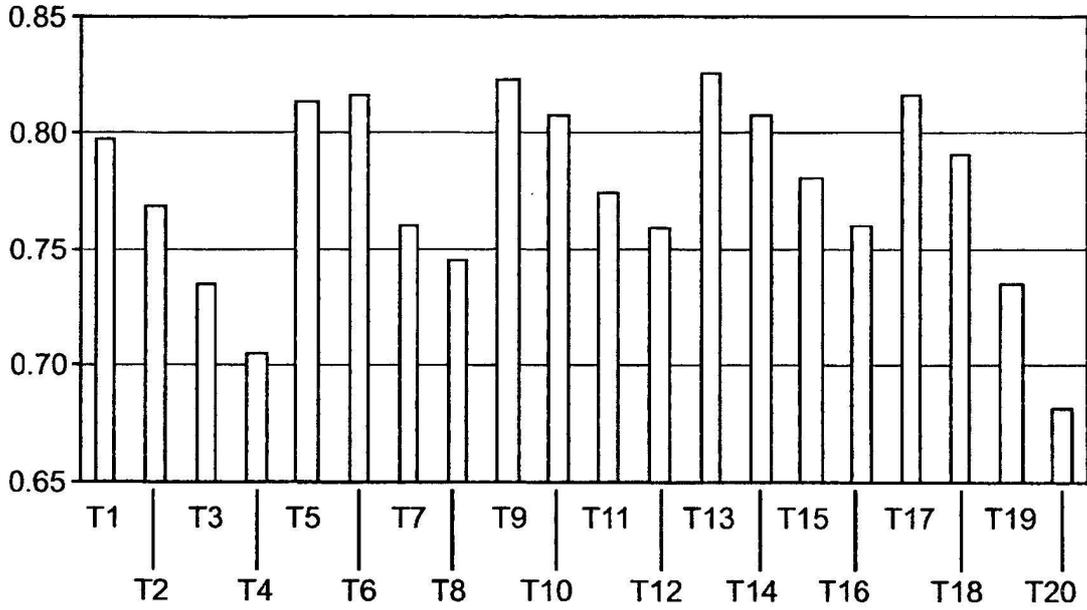
**FIG. 3(a)**



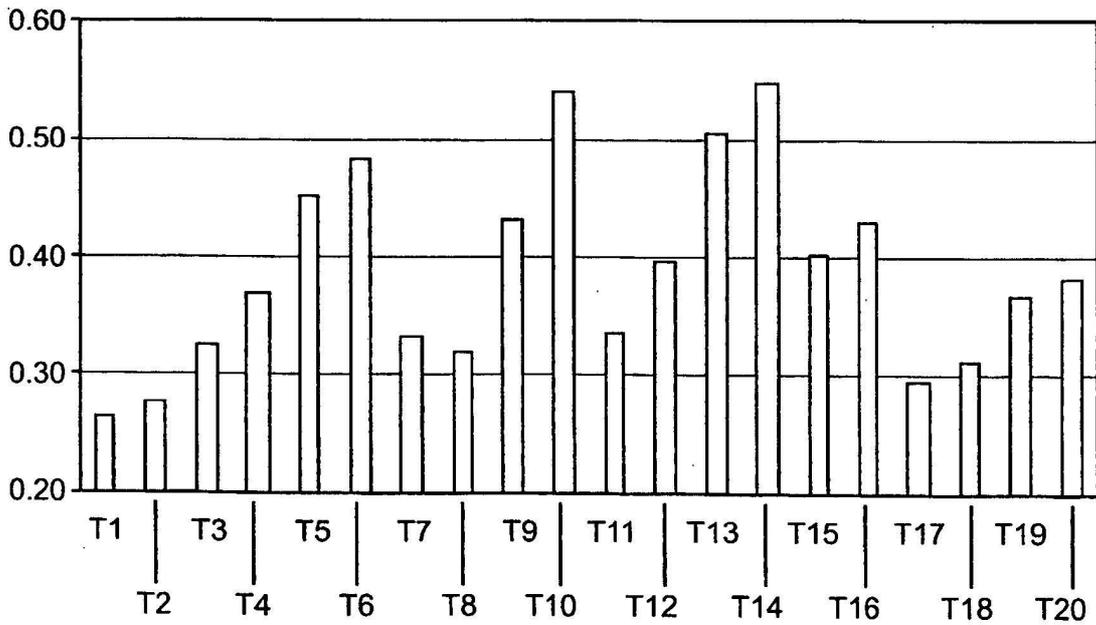
**FIG. 3(b)**



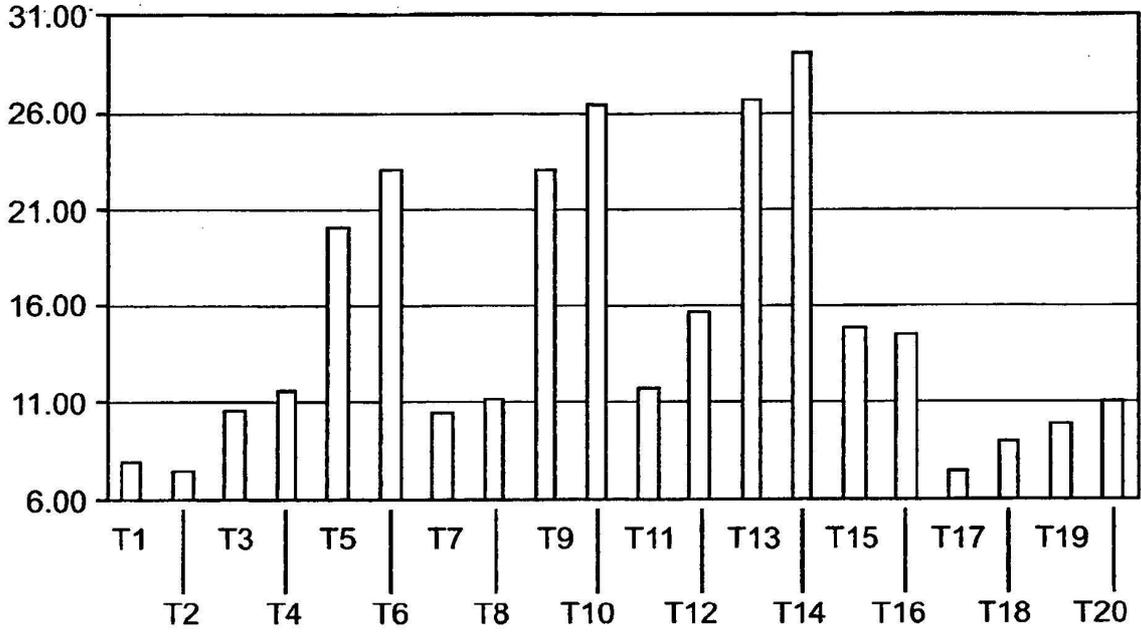
**FIG. 3(c)**



**FIG. 3(d)**



**FIG. 3(e)**



**FIG. 3(f)**

