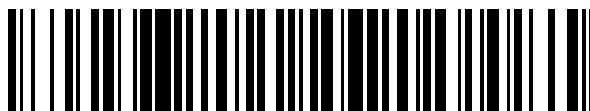


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 132**

51 Int. Cl.:

A23D 9/05 (2006.01)
A23K 20/158 (2006.01)
A23K 20/174 (2006.01)
A23K 20/179 (2006.01)
A23K 40/30 (2006.01)
A23L 33/12 (2006.01)
A23L 33/15 (2006.01)
A23L 33/19 (2006.01)
A23P 10/30 (2006.01)
A61K 9/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2008 PCT/EP2008/067887**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2009 WO09080702**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008 E 08864427 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2234502**

54 Título: **Microcápsulas que comprenden una sustancia activa soluble en grasa**

30 Prioridad:

21.12.2007 EP 07123992

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

11.09.2017

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**HANSEN, MOHR, MORTEN;
MUSAEUS, NINA y
HANSEN, LYNNGGAARD, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 632 132 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

Microcápsulas que comprenden una sustancia activa soluble en grasa

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a microcápsulas que comprenden sustancias activas solubles en grasa seleccionadas de ácidos grasos monoinsaturados y aceites que comprenden ácidos grasos poliinsaturados (aceites de PUFA) que tienen un bajo contenido de grasa superficial libre, un procedimiento para preparar dichas microcápsulas así como su uso y productos que comprenden las microcápsulas.

Antecedentes de la invención

- 10 Los productos que comprenden sustancias activas solubles en grasa encapsuladas en una matriz hidrocoloidal encuentran un amplio uso en todo tipo de productos para humanos y animales, tales como alimentos, suplementos alimenticios, bebidas, productos farmacéuticos, agrícolas y veterinarios y productos para el cuidado personal. El objetivo es proteger la sustancia activa sensible a la oxidación del oxígeno y otras sustancias que atacan la sustancia con el fin de evitar el sabor desconocido y la pérdida de actividad fisiológica, por ejemplo durante el transporte, y para aumentar la vida útil de los productos.

- 15 Cuando se encapsulan sustancias solubles en grasa un parámetro de calidad importante y reconocido es el contenido de grasa superficial libre. Si el producto no está sustancialmente libre de grasa superficial libre, por ejemplo si el contenido de grasa superficial libre en un producto que comprende ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) es más del 1-2%, la calidad del producto se deteriora significativamente y el producto se deteriorará rápidamente a través de la oxidación. Los productos PUFA que cumplan este parámetro de calidad normalmente no pueden contener más del 25-30% de sustancia activa. Además, los productos que comprenden un mayor contenido de ácidos grasos monoinsaturados y aceites de PUFA, deben ser producidos tradicionalmente usando también una mayor cantidad de hidrocoloide.

- 20 Hogan et al en J. Agric. Food Chem. (2001) Vol. 49, No. 4, páginas 1934-1938, describe las propiedades microencapsulantes del caseinato de sodio cuando se usa en emulsiones de aceites de soja. Se prueba el efecto de aumentar la proporción aceite/proteína sobre la carga proteica, y parece que el aumento de la proporción aceite/proteína de 0,25 a 3,00 dio lugar a una disminución progresiva en la eficiencia de la microencapsulación.

Vega et al en Jour. Dairy Sci. (2006), vol. 89, No. 2, páginas 383-401 describe emulsiones con proporciones de aceite a proteína que varían de 0,25 a 5. La grasa superficial se redujo de 30% a menos de 5%, cuando se añadió lactosa a una emulsión que contenía 30% de aceite.

- 30 Vega et al in Int. Dairy Jour. (2007) Vol. 17, No. 6, páginas 683 - 695, describe el secado por atomización de una emulsión de grasa de leche anhidra estabilizada por caseinato o aislado de proteína de leche con trehalosa o lactosa como encapsulantes. Se determinaron los valores de grasa libre superficial extraíble con disolvente para las emulsiones secadas por atomización y parece que entre más altas las proporciones de aceite a proteína, mayor grasa libre superficial.

- 35 El documento WO 94/01001 describe productos de aceite y grasa microencapsulados que comprenden 25% de grasa en caseinato como hidrocoloide, en el que se usa una proporción de aceite a caseinato entre aproximadamente 2,25: 1 y 2,75:1. Los productos contienen un bajo nivel de ácidos grasos libres en comparación con los productos de la técnica anterior en 1992, que contienen un nivel más alto de ácidos grasos libres. El documento WO 94/01001 no discute problemas en relación con la grasa superficial libre.

- 40 El documento WO 01/74175 describe productos de aceite encapsulados con un contenido de aceite bastante alto de hasta 60%. Los productos resultantes tienen un alto contenido de grasa superficial libre y/o un contenido relativamente alto de hidrocoloide.

- 45 El documento EP 385 081 A2 describe productos que tienen una estabilidad a largo plazo contra la oxidación sin requerir el uso de grasas altamente saturadas como el componente graso y sin la adición de antioxidantes con el fin de evitar la oxidación; el uso de grasas saturadas o antioxidantes es objetado por los consumidores. Los productos se obtienen mediante un procedimiento que implica dos etapas emulsificantes, un procedimiento de encapsulación en dos etapas que usa cantidades iguales de material formador de película hidrofílica, por ejemplo caseinato, en las dos etapas, que proporciona así una capa de recubrimiento adicional.

- 50 El objetivo de la presente invención es proporcionar microcápsulas que tengan tanto un alto contenido de aceites de PUFA y/o ácidos grasos monoinsaturados como un bajo contenido deseable de grasa superficial libre así como un nuevo procedimiento para su preparación.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar microcápsulas con un alto contenido de aceites de PUFA y/o ácidos grasos monoinsaturados en los que se evita un aumento correspondiente en el contenido de hidrocoloide.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar microcápsulas que tengan estabilidad de almacenamiento y transporte, así como resistencia mecánica y rendimiento mejorado durante el procesamiento adicional en comprimidos, extrusionados y similares.

Sumario de la invención

- 5 La presente invención se relaciona con una microcápsula que comprende al menos una sustancia activa soluble en grasa, seleccionada de ácidos grasos monoinsaturados y aceites que comprenden ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), embebidos en una matriz que comprende un hidrocoloide seleccionado entre caseinatos; que comprende además carbohidratos y opcionalmente uno o más componentes de matriz, en el que el contenido de las sustancias activas es de 30 a 60% del peso total de la microcápsula y en el que la proporción entre dicha sustancia activa
- 10 soluble en grasa y dicho hidrocoloide es al menos 6:1.

La invención se relaciona además con un procedimiento para preparar una microcápsula de acuerdo con la invención, cuyo procedimiento comprende las etapas de

- proporcionar una solución o dispersión de dicho hidrocoloide, dichos carbohidratos y dichos opcionalmente otros componentes de la matriz,
- 15 • añadir a dicha solución o dispersión dicha al menos una sustancia activa soluble en grasa seleccionada de ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA),
- tratar la mezcla así obtenida para preparar una solución o dispersión de dicha al menos una sustancia activa en dicha matriz,
- dividir finamente y secar la mezcla obtenida así para preparar una masa de partículas que contiene cada una al
- 20 menos una sustancia activa embebida en dicha matriz, en la que dicha al menos una sustancia activa y dicho hidrocoloide se usan en una proporción de al menos 6: 1.

- Se ha encontrado sorprendentemente que mediante el uso de una proporción de aceite a hidrocoloide alta en la preparación de la microcápsula, se hace posible incluir una cantidad mucho mayor de sustancia activa soluble en grasa en el producto final, y al mismo tiempo mantener un bajo contenido de grasa superficial libre. Si por ejemplo el
- 25 producto es un producto PUFA, se puede incluir una cantidad de al menos 30%, 40% de PUFA o incluso 60% en el producto mientras que simultáneamente se mantiene el contenido de grasa superficial libre tan bajo como 2% o incluso 1%. En la mayoría de los casos, el contenido de grasa superficial libre es inferior al 1%, por ejemplo menos de 0,5% o menos de 0,3%, 0,2% o 0,1% del peso total de la microcápsula.

- 30 Mediante el procedimiento convencional usado hasta ahora, los intentos de incluir una cantidad superior a 25-30% de aceite PUFA y/o ácidos grasos monoinsaturados a menudo conducen a un aumento sustancial indeseable de la grasa superficial libre.

- Mediante el procedimiento de la invención también ha sido sorprendentemente posible aumentar la cantidad de sustancia activa sin aumentar la cantidad de hidrocoloide de manera correspondiente. Mediante el procedimiento convencional, los intentos usados para incluir una cantidad más alta de sustancia activa también requirieron el uso
- 35 de cantidades más altas de hidrocoloide. Por lo tanto, el procedimiento usado para preparar las microcápsulas de la invención es rentable.

- Cuando disminuye la cantidad de grasa superficial libre, mejora la eficiencia de la encapsulación, debido a que menos grasa libre sobre la superficie de la microcápsula se somete a oxidación. Por lo tanto, la microcápsula se vuelve más estable mecánicamente y químicamente durante el almacenamiento, el transporte y el procesamiento
- 40 adicional en comprimidos y extruidos o uso en mezclas de alimentos.

- El término "microcápsulas" tal como se usa aquí indica partículas que comprenden cada una un material de matriz que tiene incrustado en su interior una pluralidad de micropartículas sólidas o líquidas o moléculas de soluto. Las microcápsulas usualmente tienen un diámetro promedio de aproximadamente 5 mm o menor, por ejemplo entre 1 mm y 0,05 mm, tal como entre 0,6 y 0,1 mm. También pueden tener un diámetro, por ejemplo entre 2 mm y 0,01 mm, tal como entre 1,5 mm y 0,2 mm.
- 45

- El término "dispersión", tal como se usa aquí, cubre tanto una emulsión que indica una mezcla que comprende partículas líquidas (por ejemplo gotas de aceite) dispersadas en un medio líquido, por ejemplo agua/solución acuosa, o una suspensión que indica partículas sólidas dispersadas en un medio líquido, por ejemplo agua/solución acuosa.

- 50 Los términos "grasa superficial libre" o "grasa libre" tal como se usan aquí indican la grasa que se puede extraer fácilmente mediante solvente orgánico bajo condiciones especificadas. Esta grasa es susceptible a la oxidación. La grasa libre se encuentra en la superficie de las partículas, como glóbulos de grasa justo debajo de la superficie de las partículas o en contacto con los capilares o como grasa de disolución casi tocando los glóbulos de grasa ya

extraídos. La grasa superficial libre definida en relación con la invención se determina como se describió en el ejemplo.

Descripción detallada de la invención

5 En una realización de la invención, el contenido de sustancias activas es al menos 32,5%, tal como al menos 35%, al menos 37,5% o al menos 40% del peso total de la microcápsula. También puede ser al menos 42,5%, al menos 45% o al menos 47,5% del peso total de la microcápsula.

En otras realizaciones, la proporción entre dichas sustancias activas solubles en grasa y dicho hidrocoloide es al menos 7:1 o al menos 8: 1.

10 Los aceites de PUFA y los ácidos grasos monoinsaturados comprendidos en la microcápsula de la invención o la microcápsula preparada de acuerdo con la presente invención son sustancias que durante el almacenamiento, el transporte, la manipulación y el uso requieren protección, por ejemplo del oxígeno, la humedad, la radiación luminosa y las influencias físicas, con el fin de evitar la descomposición física y química de la sustancia. Estos principios activos se definen adicionalmente como activos en ya sea un sistema químico o biológico.

15 Las sustancias activas adecuadas para su uso en relación con la presente invención son ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), que pueden añadirse en la forma de aceite de pescado que contiene, entre otros los ácidos grasos (n-3), ácido docosahexaenoico (DHA) y ácido eicosapentaenoico (EPA) o ácido linolénico conjugado (CLA).

El hidrocoloide de matriz de la invención es seleccionado del material de caseinato convencional, tal como caseinato de sodio o potasio.

20 En una realización del procedimiento de la invención para preparar la microcápsula, dichas sustancias activas solubles en grasa y dicho hidrocoloide se usan en una proporción de al menos 7:1 o al menos 8:1.

Los carbohidratos comprendidos como otro componente de la matriz pueden ser por ejemplo sorbitol o sacarosa, y la matriz puede opcionalmente comprender otros componentes.

25 La microcápsula puede contener además aditivos convencionales tales como antioxidantes, por ejemplo t-butilhidroxitolueno (BHT), t-butilhidroxianisol (BHA), ácido ascórbico, palmitato de ascorbilo, ascorbato de sodio, ácido cítrico, citrato de sodio, EDTA o sus sales, tocoferoles, TBHQ, etoxiquina, galato de propilo y extractos de hierbas entre otros extracto de romero o de orégano; agentes antiespumantes, por ejemplo fosfato tricálcico y silicatos, entre otros dióxido de silicio y silicato de aluminio y sodio; plastificantes, por ejemplo carbohidratos y alcoholes de carbohidratos, ejemplos de los cuales son sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa, azúcar invertido, sorbitol, manitol, Trehalosa, Tagatosa, Pullulan, Raftilosa (oligofructosa), dextrina, maltodextrina, glicerina y mezclas de los mismos, tales como sacarosa Trehalosa, Pullulan, dextrina y Raftilosa y mezclas de los mismos, emulsificantes y tensioactivos, por ejemplo palmitato de ascorbilo, ésteres de sacarosa, mono- y diglicéridos de ácidos grasos y derivados de los mismos, y lecitina.

30 La división y secado de la solución o dispersión para producir una masa de partículas puede hacerse de cualquier manera convencional, tal como enfriamiento por atomización, secado por atomización o secado y trituración de hojas, véase por ejemplo el documento WO 91/06292.

En una realización del procedimiento de la invención, un agente de pulverización, tal como almidón de maíz, se alimenta a las microcápsulas durante la etapa de división de manera fina y secado.

40 La presente invención también se relaciona con un producto que comprende la microcápsula de acuerdo con la presente invención. De acuerdo con una realización de la invención, este producto es un alimento, un suplemento alimenticio, una bebida, un producto farmacéutico o veterinario, un alimento para animales o suplemento alimenticio para animales, un producto de cuidado personal o un producto doméstico.

Los productos preparados de acuerdo con el procedimiento de la invención son también adecuados para una amplia variedad de aplicaciones, tales como las descritas anteriormente.

45 Por último, la invención se relaciona con el uso de microcápsulas de la invención para la fabricación de comprimidos u otras masas sólidas que contienen una sustancia activa.

El procedimiento de la invención se puede llevar a cabo de acuerdo con la siguiente receta general o como se muestra en los ejemplos:

50 Los ingredientes solubles en agua, que incluyen los componentes de la matriz, se añaden a agua caliente y se disuelven bajo agitación. Los ingredientes solubles en grasa se mezclan y luego se añaden a la fase acuosa y la mezcla se trata para preparar una solución o dispersión. La solución o dispersión se diluye, si es necesario, hasta una viscosidad adecuada antes de que la solución o dispersión se divide finamente y se seca por un procedimiento convencional.

Si es aplicable, se añade un agente de atomización durante el sumergimiento y el secado.

La grasa superficial libre se determina por extracción del producto de la microcápsula final mediante un solvente adecuado, tal como tetracloruro de carbono, éter de petróleo o n-pentano.

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los siguientes ejemplos.

5 Ejemplos

Procedimiento de ensayo: Determinación de la grasa superficial libre

Principio: Las microcápsulas se dispersan en éter de petróleo, por lo que la cantidad de grasa que no está encapsulada se disuelve y se determina mediante análisis de peso. La grasa libre se expresa como la cantidad extraída de grasa en relación con la cantidad de producto pesada.

- 10 **Procedimiento:** Pesar 10,00 g ($\pm 0,50$ g) de producto en un matraz Erlenmeyer de 250 ml.

Añadir 50,0 ml de éter de petróleo al matraz y agitar durante unos segundos. Se decanta el éter de petróleo en un matraz Erlenmeyer de 100 ml contrarrestado a través de un filtro de papel Whatman No. 4, que ha sido humedecido con éter de petróleo.

Repetir el procedimiento con otros 50 ml de éter de petróleo y de nuevo con 2 x 10 ml de éter de petróleo.

- 15 Evaporar la cantidad total de petróleo bajo nitrógeno a una temperatura máxima de 40°C y colocar el matraz en una incubadora a 105°C durante una hora y dejar enfriar en un desecador.

Pesar el matraz en gramos (4 decimales).

Calcular el contenido de grasa libre (%) en las muestras mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{(m_2 - m_1) * 100}{m_{\text{muestra}}}$$

- 20 m_1 = Peso del matraz (g)

m_2 = Peso del matraz con grasa libre (g)

m_{muestra} = Muestra pesada (g)

Ejemplos de acuerdo con la invención

Ejemplo 1

- 25 Proporción de un producto PUFA con aceite de PUFA: caseinato 8:1.

Se disolvieron 389 g de caseinato de potasio, 1.700 g de sacarosa y 312 g de ascorbato de sodio en 1.200 ml de agua a 65°C bajo agitación. Se mezclaron 3.117 g de aceite de PUFA (que comprendía 60 mg/g de ácido eicosapentaenoico (EPA) y 260 mg/g de ácido docosahexaenoico (DHA)) con un antioxidante, se calentó a 65°C y se añadió a la solución acuosa y se agitó.

- 30 La dispersión se homogeneizó en un sistema rotor/estator; alternatively se puede aplicar un homogeneizador de alta presión; y se diluye a una viscosidad que se puede atomizar.

Posteriormente, la dispersión se atomizó en una torre de secado por atomización, donde las partículas de dispersión se cubrieron con una capa delgada de almidón y se secaron.

El polvo seco resultante tenía las siguientes características:

- 35 Contenido de aceite de PUFA: 42,0%,

Grasa libre: 0,2%

Ejemplo 2

Un producto PUFA con una proporción de aceite de PUFA: caseinato 10:1.

- 40 Se disolvieron 332 g de caseinato de potasio, 1.356 g de sacarosa y 252 g de ascorbato de sodio en 1.100 ml de agua a 65°C bajo agitación. Se mezclaron 3.324 g de aceite de PUFA (que comprendía 60 mg/g de ácido

eicosapentaenoico (EPA) y 260 mg/g de ácido docosahexaenoico (DHA)) con un antioxidante, se calentó a 65°C y se añadió a la solución acuosa y se agitó.

La dispersión se homogeneizó en un rotor/estator; alternatively se puede aplicar un homogeneizador de alta presión; y se diluye a una viscosidad pulverizable.

- 5 Posteriormente, la dispersión se atomizó en una torre de secado por atomización, donde las partículas de dispersión se cubrieron con una capa delgada de almidón y se secaron.

El polvo seco resultante tenía las siguientes características:

Contenido de aceite de PUFA: 45,9%,

Grasa libre: 0,27%

- 10 Dispersiones y microcápsulas con otras proporciones de la sustancia activa/hidrocoloide soluble en grasa se prepararon de manera similar. Los resultados se dan en la Tabla 1.

Ejemplo 3

Los productos PUFA con otras proporciones de aceite de PUFA: caseinato se prepararon de manera similar. Los resultados se dan en la Tabla.

15

Tabla

% de aceite objetivo	Proporción de aceite de PUFA:caseinato	Grasa total en el producto seco final	Grasa libre en el producto seco final
	p:p	%	%
35%	6:1	36,0	0,16
40%	4:1	43,0	1,81
40%	5:1	42,9	1,08
40%	6:1	43,8	0,76
40%	8:1	42,0	0,22
45%	8:1	48,1	1,03
45%	10:1	47,3	0,71

Ejemplos comparativos

Ejemplo comparativo 1

Un producto PUFA con proporción de aceite de PUFA: caseinato 2: 1.

- 20 Se disolvieron 3.000 g de caseinato de potasio, 6.000 g de sacarosa y 1.356 g de ascorbato de sodio en 1.400 ml de agua a 65°C bajo agitación. Se mezclaron 6.002 g de aceite de PUFA (que comprendía 60 mg/g de ácido eicosapentaenoico (EPA) y 260 mg/g de ácido docosahexaenoico (DHA)) con un antioxidante, se calentó a 65°C y se añadió a la solución acuosa y se agitó.

- 25 La dispersión se homogeneizó bien en un rotor/estator; alternatively se puede aplicar un homogeneizador de alta presión; y se diluye a una viscosidad pulverizable.

Posteriormente, la dispersión se atomizó en una torre de secado por atomización, donde las partículas de dispersión se cubrieron con una capa delgada de almidón y se secaron.

El polvo seco resultante tenía las siguientes características:

Contenido de PUFA: 26,8%,

- 30 Grasa libre: 0,04%

Ejemplo comparativo 2

Un producto de PUFA con proporción de aceite de PUFA: caseinato 3: 1.

- 5 Se disolvieron 487 g de caseinato de potasio, 492 g de sacarosa y 146 g de ascorbato de sodio en 1.400 ml de agua a 65°C bajo agitación. Se mezclaron 1.460 g de aceite de PUFA (que comprendía 60 mg/g de ácido eicosapentaenoico (EPA) y 260 mg/g de ácido docosahexaenoico (DHA)) con un antioxidante, se calentó a 65°C y se añadió a la solución acuosa y se agitó.

La dispersión se homogeneizó bien en un sistema rotor/estator; alternatively se puede aplicar un homogeneizador de alta presión; y se diluye a una viscosidad que se puede atomizar.

- 10 Posteriormente, la dispersión se atomizó en una torre de atomización por atomización, donde las partículas de dispersión se cubrieron con una capa delgada de almidón y se secaron.

El polvo seco resultante tenía las siguientes características:

Contenido de PUFA: 45,9%,

Grasa libre: 2,68%

Ejemplo comparativo 3

- 15 Se preparó de manera similar un producto PUFA con una proporción aceite de PUFA: caseinato de 3,5:1. El polvo seco resultante tenía las siguientes características:

Contenido de PUFA: 49,4%,

Grasa libre: 13,6%

REIVINDICACIONES

1. Microcápsula que comprende al menos una sustancia activa soluble en grasa, seleccionada de ácidos grasos monoinsaturados y aceites que comprenden ácidos grasos poliinsaturados (aceites de PUFA), embebidos en una matriz que comprende un hidrocoloide seleccionado de caseinatos; que comprende además carbohidrato(s) y opcionalmente uno o más de otros componentes de la matriz, en el que el contenido de sustancia(s) activa(s) es de 30 a 60% del peso total de la microcápsula y en el que la proporción entre dicha(s) sustancia(s) activa(s) soluble(s) en grasa y dicho hidrocoloide es al menos 6:1.
2. Microcápsula de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el contenido de sustancia(s) activa(s) es al menos 35% del peso total de la microcápsula.
3. Microcápsula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el contenido de sustancia(s) activa(s) es al menos 40% del peso total de la microcápsula.
4. La microcápsula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la proporción entre dicha(s) sustancia(s) activa(s) soluble(s) en grasa y dicho hidrocoloide es al menos 8:1.
5. Microcápsula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el hidrocoloide es caseinato de sodio o de potasio.
6. Microcápsula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la matriz contiene además antioxidantes.
7. Un procedimiento de preparación de una microcápsula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, procedimiento que comprende las etapas de
 - proporcionar una solución o dispersión de dicho hidrocoloide, dicho(s) carbohidrato(s) y dichos opcionalmente otros componentes de la matriz,
 - añadir a dicha solución o dispersión dicha al menos una sustancia activa soluble en grasa seleccionada de ácidos grasos monoinsaturados y aceites que comprenden ácidos grasos poliinsaturados (aceites de PUFA),
 - tratar la mezcla así obtenida para preparar una solución o dispersión de dicha al menos una sustancia activa en dicha matriz,
 - dividir finamente y secar la mezcla así obtenida para preparar una masa de partículas que contiene cada una al menos una sustancia activa embebida en dicha matriz, en la que dicha al menos una sustancia activa y dicho hidrocoloide se usan en una proporción de al menos 6: 1.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dicha al menos una sustancia activa y dicho hidrocoloide se usan en una proporción de al menos 8:1.
9. Un producto que comprende microcápsulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, o microcápsulas obtenibles mediante el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7-8.
10. Un producto de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque se trata de un alimento, un complemento alimenticio, una bebida, un producto farmacéutico o veterinario, un alimento para animales o suplemento alimenticio para animales, un producto para el cuidado personal o un producto doméstico.
11. Uso de las microcápsulas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 o que puede obtenerse mediante el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-8, para la fabricación de comprimidos que contienen una sustancia activa.