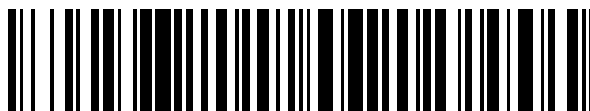


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 802**

51 Int. Cl.:

A23L 1/00 (2006.01)

A23L 1/275 (2006.01)

A23L 1/30 (2006.01)

A61K 36/48 (2006.01)

A61K 36/81 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2002 E 02803899 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 1455598**

54 Título: **Formulación de carotenoide**

30 Prioridad:

26.11.2001 IL 14673701

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.01.2015

73 Titular/es:

**LYCORED NATURAL PRODUCTS INDUSTRIES
LTD (100.0%)
P.O. BOX 320
84102 BEER-SHEVA, IL**

72 Inventor/es:

**GARTI, NISSIM;
ZELKHA, MORRIS y
SEDLOV, TANYA**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 526 802 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

Formulación de carotenoide.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de las formulaciones de licopeno, un procedimiento para su preparación y su uso como aditivos y, en particular, como colorantes que retienen el color único del licopeno.

10 **Antecedentes de la técnica**

El licopeno, perteneciente a la familia de carotenoides de sustancias naturales, es abundantes en varias frutas y vegetales. El compuesto, tal y como se encuentra en la naturaleza, tiene un ratio trans/cis de 90:10, es insoluble en agua y tiene una solubilidad más bien limitada en aceite o grasa. Estudios han demostrado que el consumo frecuente de licopeno está asociado con una disminución de enfermedades crónicas tales como enfermedades cardíacas y circulatorias. Además, puede contribuir a la prevención de varios tipos de cáncer. Su función protectora se atribuye al hecho de que el licopeno actúa como un antioxidante efectivo. Su intenso color rojo único llevó a utilizarlo como colorante alimentario natural. El licopeno puede obtenerse, ya sea de forma sintética (EP 382 067) o por extracción a partir de tomates (WO 97/48287) que tienen una concentración de licopeno relativamente alta.

Sin embargo, el uso del licopeno como un suplemento alimenticio está asociado con varios problemas. Su perfil de solubilidad es problemático, siendo insoluble en agua y sólo escasamente soluble en aceites y grasas. Además, se oxida fácilmente. Adicionalmente, el licopeno exhibe su color rojo único solamente cuando está dispersado en agua y las partículas tienen un tamaño de 1-10 µm, preferentemente de 1-3 µm. Partículas de dimensiones mayores son menos efectivas como colorantes. Además, en contacto con aceite, las partículas de licopeno se disuelven impartiendo un color de naranja a amarillo.

Como resultado, el licopeno se utiliza solamente en formulaciones especializadas, en las que el licopeno se protege de la oxidación mediante ciertos aditivos y/o el licopeno está presente en forma de partículas finamente divididas. Los documentos WO 91/06292 (y la publicación correspondiente US nº 5.460.823) y WO 94/19411 (y la publicación correspondiente US nº 5.811.609) describen el molido de β-caroteno logrando un tamaño de partícula de aproximadamente 2-10 µm. Polvos secos que contienen licopeno para su uso como polvos dispersables en agua están reportados en EP 832 569 y WO 98/16204. WO 97/26802 describe una composición de pigmento dispersable en agua en forma de cuerpos de un tamaño medio que es como máximo de 10 µm, dicha composición comprendiendo al menos 5% en masa de agua. La patente US nº 4.522.743 proporciona una composición de carotenoide que tiene un tamaño de partícula de menos de 0,5 micrones. Formulaciones de licopeno pulverulentas que comprenden licopeno con un grado de cristalinidad mayor de 20% están divulgadas en la patente US nº 6.235.315. La estabilidad de la formulación pulverulenta se incrementa mediante la adición de coloides protectores, estabilizadores y plastificantes. El documento US 2002/0128325 divulga un procedimiento para producir polvos de carotenoides estabilizados en los que un carotenoide se dispersa en una solución que contiene un coloide protector y lactosa, y el uso de dichos polvos en productos farmacéuticos, alimentos y cosméticos.

Sumario de la invención

La presente invención está basada en el recubrimiento de partículas de licopeno sólido cristalizado micronizado con una película fina que comprende biopolímeros anfifílicos solubles en agua, como proteínas o una mezcla de proteínas e hidrocoloides, para formar, una vez precipitadas sobre el licopeno, una película reticular no soluble en agua. Dicha formación de película produce un licopeno protegido, que una vez colocado en una fase acuosa que contiene lípidos, evita la migración del licopeno en su forma sólida o su forma molecular hacia los lípidos/aceites/grasas. Así, dicho licopeno recubierto puede ser utilizado como aditivo o colorante en alimentos, productos farmacéuticos o preparaciones cosméticas que tengan contenidos de lípidos superiores a 5%.

De esta forma, la presente invención va dirigida al uso de un licopeno recubierto con una película fina no soluble en agua que comprende un polímero de proteína anfifílico para colorear con color rojo alimentos, productos farmacéuticos o cosméticos que tienen un contenido de grasa y/o aceite superior a 5%. La película no soluble en agua puede comprender además un coloide. El licopeno recubierto puede venir de cualquier fuente de licopeno, por ejemplo, licopeno sintético, pulpa de tomate, o licopeno extraído de biomasa, preferentemente, de pulpa de tomate.

La presente invención va dirigida, además, a un procedimiento para la preparación de una formulación de licopeno estable que comprende:

- a) tratar una proteína aislada para formar una proteína en una forma molecular;
- b) dispersar licopeno en una solución acuosa que comprende una proteína aislada en una forma molecular;

c) moler dicha dispersión para formar partículas de licopeno de un tamaño de 1 a 10 μm formando una mezcla homogeneizada que comprende partículas finas; y opcionalmente

d) secar de la mezcla homogeneizada, tal y como se reivindica.

El procedimiento puede comprender, además, la etapa de mezclado de dichas partículas de licopeno con al menos un coloide en agua, seguida por un secado. Opcionalmente, el licopeno puede molerse separadamente y añadirse después a la solución acuosa de proteína aislada.

El licopeno utilizado puede proceder de cualquier fuente, por ejemplo, sintético, extraído naturalmente o una biomasa cruda que comprende licopeno. La formulación puede comprender, además, antioxidantes y/o emulsionantes. Todos los aditivos que forman la formulación que se añaden al licopeno son de calidad alimentaria.

La presente invención va dirigida, además, a un polvo seco que contiene licopeno obtenido mediante el procedimiento arriba descrito. Dicho polvo seco tiene, típicamente, un contenido de licopeno de 1% a 15% (m/m), preferentemente de 4% a 8%.

La presente invención va dirigida, además, a un procedimiento para colorear, con color rojo natural, alimentos, cosméticos, o productos farmacéuticos que tienen un contenido en aceite o grasa de al menos 5%, utilizando la formulación de licopeno homogeneizada seca.

Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción es ilustrativa de las formas de realización de la invención. La siguiente descripción no debe interpretarse como limitante, entendiendo que el experto en la materia puede realizar variaciones obvias sobre el procedimiento.

A lo largo de la descripción, los porcentajes son de masa por masa salvo que se indique específicamente algo diferente. El término "lípidos" comprende aceite y grasa.

Como se ha mencionado, la presente invención va dirigida al uso de licopeno recubierto con una película fina no soluble en agua que comprende un polímero anfifílico de proteína para colorear con un color rojo, alimentos, productos farmacéuticos o cosméticos que tienen un contenido en lípidos superior a 5%. La invención va dirigida, además, a un procedimiento para formular licopeno que permite su uso en alimentos, preparaciones farmacéuticas o cosméticas que tienen un contenido en lípidos superior a 5%, conservando su color rojo. El licopeno, al entrar en contacto con alimentos, preparaciones farmacéuticas o cosméticas que tienen dichos contenidos de aceite o grasa, tiende a disolverse en la fase lipídica. El resultado de dicha disolución es la pérdida de su color rojo único. Por eso, se divulga un procedimiento para el recubrimiento de licopeno con el objetivo de prevenir dicha migración y permitir el uso de licopeno como aditivo en dichas matrices que tienen un alto contenido en aceite o grasa, manteniendo su color rojo único. De acuerdo con la presente invención, el licopeno está recubierto con una película transparente, evitando así la migración del licopeno a la fase de aceite o grasa. La película transparente está compuesta por una proteína anfifílica. Otra opción es añadir un coloide al licopeno recubierto de proteína. El licopeno que puede recubrirse de acuerdo con la presente invención puede estar en cualquiera de sus formas, siendo ejemplos no limitantes el licopeno sintético, el licopeno extraído de su fuente natural, por ejemplo tomates, o incluso una biomasa cruda que comprende licopeno. Las proteínas anfifílicas utilizadas en la presente invención son proteínas que contienen aminoácidos lipofílicos en sus cadenas. Ejemplos de aminoácidos que imparten la lipofilidad deseada son leucina, isoleucina, fenilalanina y valina. Adicionalmente, pueden utilizarse proteínas que tengan bajo contenido en cistina y cisteína en sus cadenas y que tienden a entrelazarse únicamente bajo condiciones extremas de presión y temperatura. Dichas proteínas son de superficie activa, y al entrar en contacto con el licopeno, en cualquiera de sus formas, interaccionan con las fibras de licopeno y se adsorben a ellas formando una película fina de proteína que recubre la fibra de licopeno. Ejemplos no limitantes de proteínas son proteínas de soja modificadas hidrofóbicamente, aislados de proteínas de suero, albúmina de huevo, lisozimas, proteínas de guisante modificadas y gelatina o mezclas de los mismos. La modificación de las proteínas puede efectuarse mediante hidrólisis de las proteínas, mediante reacción química, o mediante enzimas. La proteína en su estructura tridimensional natural no puede ser utilizada como película de recubrimiento. Más bien, la proteína debería ser transferida, en un inicio, a su forma molecular, dispersando la proteína en agua, ajustando el pH a un rango de 9 a 10, calentado la dispersión, enfriándola y liofilizándola.

Ciertos coloides pueden ser atraídos por las proteínas por interacciones hidrofóbicas y por carga para formar complejos proteína-coloide. De esta forma, además de estar recubierto por proteínas, el licopeno de acuerdo con la presente invención puede estar recubierto con la película proteína-coloide resultante de la interacción de proteína y coloide. Dicha película, si se ha adsorbido de forma fuerte y eficaz, es resistente a la dilución en agua y protege al licopeno de migrar hacia fases de aceite o grasa. Ejemplos no limitantes de coloides son hidrocoloide polisacárido proteináceo o coloides protectores, en los que dicho hidrocoloide polisacárido proteináceo se selecciona de entre el grupo que consiste en goma arábiga, goma xantana, almidón amidado, pectinas amidadas; y dicho coloide protector se selecciona de entre el grupo que consiste en polisacáridos de calidad alimentaria, polisacáridos, o gomas

seleccionadas de entre pectinas, alginatos, xantanos, tragacanto, o sus estructuras modificadas, almidón modificado, quitosanos modificados, maltodextrina, metilcelulosa modificada, galactomanano o mezclas de los mismos.

El polvo de licopeno, ya sea como una biomasa seca, licopeno cristalino o biomasa húmeda, está formulado de acuerdo con la presente invención mediante la dispersión de licopeno en una solución acuosa que comprende una proteína aislada en su forma molecular y el homogeneizado por molido de la dispersión para obtener partículas de licopeno que tienen un tamaño de partícula de 1 a 10 μm , preferentemente de 1 a 5 μm y más preferentemente de 1 a 3 μm . Debe entenderse que el molido es un prerequisite que permite el recubrimiento del licopeno por la proteína. Dicho molido garantiza el recubrimiento de la totalidad de la fibra de licopeno por una película de proteína. La solución resultante que comprende el licopeno recubierto puede ser utilizada para colorear y/o como aditivo en alimentos, productos farmacéuticos o cosméticos. Alternativamente, el licopeno puede secarse para dar lugar a un polvo, que tiene un contenido de licopeno de 1% a 15% (m/m), preferentemente de 2% a 10% y más preferentemente de 4% a 8%.

Como se ha mencionado, la película de proteína que recubre el licopeno puede, además, interaccionar con coloides utilizando posibles interacciones hidrofóbicas o de carga formando así una película de recubrimiento que comprende proteína unida a coloide. Cabe destacar que la película de recubrimiento, ya sea proteína o proteína/coloide, puede comprender, además, antioxidantes y/o emulsionantes añadidos en la etapa de molido. Dichos antioxidantes y/o emulsionantes se añaden en la etapa de añadido de al menos un coloide. Ejemplos no limitantes de antioxidantes son ácido ascórbico, ácido cítrico, tocoferol o palmitato ascorbilo. Una mezcla de ácido ascórbico y ácido cítrico (1:1, ratio en masa) se añade a la mezcla que comprende el polvo seco de licopeno/proteína y coloides en agua. Ejemplos no limitantes de emulsionantes son Tween, ésteres de poliglicerol, ésteres de azúcar, lecitinas, aceite de castor y aceite de castor etoxilado.

De acuerdo con una forma de realización específica de la presente invención, el licopeno recubierto se utiliza como colorante para alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos. En consecuencia, el licopeno recubierto se añade a alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos para impartir un color rojo. Dicha formulación de licopeno se añade a alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos durante el procedimiento de su preparación. La etapa en la que se añade la formulación de licopeno a dicho procedimiento de preparación puede variar y puede ser determinada por el experto en la materia.

La cantidad de formulación de licopeno eficaz para impartir el color rojo deseado al producto puede variar. La cantidad de formulación de licopeno que se añade se calcula en base a licopeno, en la que la cantidad de licopeno es de 10 a 200 ppm.

La invención va a describirse ahora mediante los siguientes ejemplos no limitantes, en los que debe destacarse que el cálculo de los ratios de pulpa de tomate por masa de soja, en masa, está basado en 10-200 ppm de licopeno en dicha composición final. La pulpa de tomate es biomasa de tomate después de la eliminación de la mayor parte de la fracción soluble en agua. La pulpa de tomate puede ser utilizada tal y como es o secada previo a su uso.

Ejemplos

Ejemplo 1. Proceso para recubrir licopeno cristalino (no de acuerdo con la invención)

Se disolvieron 100 g de proteína de soja aislada SUPRO[®] EX34K (Protein Technologies International Belgium) en 1000 g de agua (30 minutos a 40-50°C). Se añadieron 50 g de licopeno cristalino puro (Lyc-O-Mato[®] 70%) a la solución. Un mezclado completo resultó en una mezcla homogénea, que fue molida en un molino de bolas para dar lugar a licopeno con un tamaño de partícula de 1-3 μm . El licopeno molido se mezcló con 650 g de almidón modificado (Mira cup, Staley, USA) y 1000 g de agua (TDS de la mezcla, aproximadamente 30%). La mezcla se secó inmediatamente por secado por atomización para obtener un polvo frío resistente al aceite y dispersable en agua que tiene un contenido de licopeno de aproximadamente 6% (Lyc-O-Mato[®] 6%OR).

Ejemplo 2. Procedimiento industrializado para el recubrimiento de licopeno cristalino

Se disolvieron 2,5 kg de proteína de soja aislada EX 33K (PTI Production) para dar lugar a una solución acuosa de 6% de proteína (41,7 kg de solución) con el pH ajustado en el rango de 9-10 y la solución se cocinó durante 1 hora a 80°C. Los antioxidantes palmitato ascorbilo y α -tocopherol fueron añadidos en una cantidad correspondiente a 1% de los sólidos totales (0,04 kg de cada). Se homogeneizó 1 kgP de licopeno (1,54 kg de licopeno al 65%) con la solución de proteína (en donde los 43 kg de solución resultante pueden ser utilizados como una mezcla para beber que comprende 4,12 kg de sólidos totales y 2,32% de licopeno). La solución de proteína-licopeno homogeneizada se muele, después se le añaden 7,7 kg de Mira cap (almidón modificado) y se homogeneiza. TDS antes del secado 23,3%. Concentración de licopeno en el producto seco final 8,04% con 5% de humedad. Las cantidades de cada componente están resumidas en la tabla abajo.

Lyc-O-Mato 70%	1 kg Puro (1,54 kg como está)
Proteína EX 33K	2,5 kg
Palmitato ascorbilo	0,04 kg
α -Tocoferol	0,04 kg
Mira cap	7,7 kg
Total de sólidos	11,82 kg
Licopeno en producto seco	8,46%
Licopeno en polvo seco con 5% humedad	8,04%

Aplicación: Mezcla 1000 g de de masa de proteína vegetal (contenido en grasa de 16%) con 0,8 g de Lyc-O-Mato®8%OR. Envasar en envase de polietileno y cocinar 30 minutos a 90°C. Color después del cocinado - rosa, sin tono naranja.

5

Ejemplo 3

Dispersar 0,1 g de proteína de soja aislada EX-34K en 99 g de H₂O. Ajustar el pH de la suspensión a 9,2 con NaOH 0,5 M. Calentar la dispersión a 70°C durante 30 min. Enfriar a temperatura ambiente y secar mediante liofilización. Disolver 0,1 g de polvo liofilizado (proteína soluble en agua) en 100 g de H₂O. Añadir 10 g de pulpa de tomate (Lycored). Homogeneizar la suspensión de pulpa utilizando la máquina de dispersar "Silverson" (1000 rpm). Secar la pulpa con proteína mediante el procedimiento de secado por atomización.

10

Aplicación: Añadir el polvo seco (10,1 g) a 1270 g de masa de soja ("Tival"), homogeneizar, envasar al vacío en un envase especial, calentar en agua (90°C, 15 min) y almacenar. La masa de soja permanece con un color rosa-rojo.

15

Ejemplo 4

Dispersar 0,1 g de proteína de soja aislada EX-34K en 99 g de H₂O. Ajustar el pH a 9,2 con NaOH 0,5 M. Calentar la dispersión a 70°C durante 30 min y enfriar a temperatura ambiente. Añadir 10 g de pulpa de tomate (Lycored) a la solución preparada (de proteína soluble en agua). Continuar como en el Ejemplo 3.

20

Ejemplo 5

Dispersar 0,05 g de proteína de soja aislada 590 en 99 g de H₂O. Ajustar el pH de la suspensión a 10,2, según sea necesario, con NaOH 0,5 M. Calentar la dispersión a 70°C durante 30 min. Enfriar a temperatura ambiente y secar mediante liofilización. Disolver 0,1 g de polvo liofilizado en 100 g de H₂O. Añadir 10 g de pulpa de tomate (Lycored). Homogeneizar la suspensión. Secar mediante el procedimiento de secado por atomización.

25

Aplicación: Añadir el polvo seco a 1270 g de masa de soja ("Tival"), homogeneizar, envasar al vacío en un envase especial, calentar en agua (90°C, 15 min) y almacenar. La masa de soja permanece con un color rosa-rojo.

30

Ejemplo 6

Dispersar 0,2 g de proteína de soja aislada 590 en 99 g de H₂O. Ajustar el pH de la suspensión a 9,2 con NaOH 0,5 M. Calentar la dispersión a 70°C durante 30 min. Enfriar a temperatura ambiente y secar mediante liofilización. Disolver 0,2 g de polvo liofilizado en 100 g de H₂O. Añadir 11 g de pulpa de tomate (Lycored), homogeneizar la suspensión de pulpa (máquina Silverson). Secar la pulpa con proteína mediante el procedimiento de secado por atomización.

35

Aplicación: Añadir el polvo seco (11,2 g) a 1270 g de masa de soja ("Tival"), homogeneizar, envasar al vacío en un envase específico, calentar en agua (90°C, 15 min) y almacenar. La masa de soja permanece con un color rosa-rojo

40

Ejemplo 7

Dispersar 0,5 g de proteína de soja aislada 590 en 99 g de H₂O. Ajustar el pH de la suspensión a 9,4 con NaOH 0,5 M. Calentar la dispersión a 70°C durante 30 min. Enfriar a temperatura ambiente. Añadir 10 g de pulpa de tomate (Lycored) a la solución preparada de proteína soluble en agua. Homogeneizar la dispersión (máquina Silverson) y secar mediante el procedimiento de secado por atomización.

45

Aplicación: Añadir el polvo seco (10,5 g) a 1270 g de masa de soja ("Tival"), homogeneizar, envasar al vacío en un envase especial, calentar en agua (90°C, 15 min) y almacenar.

50

REIVINDICACIONES

1. Uso de licopeno cristalino recubierto con una película proteinácea transparente no soluble en agua que comprende un polímero de proteína anfífilica, presentando dicho licopeno un tamaño de partícula de 1 a 10 micrómetros, para colorear con color rojo alimentos, productos farmacéuticos o cosméticos que tienen contenidos de grasa y/o aceite superiores a 5% (m/m), en el que dicha película no soluble se obtiene pretratando una proteína aislada para convertirla en una forma molecular, comprendiendo el pretratamiento la dispersión de la proteína en agua, el ajuste del pH a un rango comprendido entre 9 y 10 y el calentamiento de la dispersión.
2. Uso según la reivindicación 1, en el que dicho licopeno se selecciona de entre el grupo que consiste en licopeno sintético, pulpa de tomate, o licopeno extraído de biomasa, preferentemente de pulpa de tomate.
3. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha proteína anfífilica se selecciona de entre el grupo que consiste en proteínas de soja hidrofóbicamente modificadas, aislados de proteínas de suero, albúmina de huevo, lisozimas, proteínas de guisante modificadas, gelatina o mezclas de los mismos.
4. Uso según la reivindicación 1, en el que la película comprende, además, un coloide.
5. Uso según la reivindicación 4, en el que dicho coloide se selecciona de entre el grupo que consiste en hidrocoloide polisacárido proteináceo o coloides protectores, en el que dicho hidrocoloide polisacárido proteináceo se selecciona de entre el grupo que consiste en goma arábica, goma xantana, almidón amidado, pectinas amidadas; y dichos coloides protectores se seleccionan de entre el grupo que consiste en pectinas, alginatos, xantanos, tragacanto, o sus estructuras modificadas, almidón modificado, quitosanos modificados, maltodextrina, metilcelulosa modificada, galactomanano o mezclas de los mismos.
6. Procedimiento para la preparación de una formulación de licopeno estable, que comprende (a) tratar una proteína aislada para formar una proteína en una forma molecular, comprendiendo el tratamiento la dispersión de la proteína en agua, el ajuste del pH al rango de 9 a 10 y el calentamiento de la dispersión; (b) dispersar el licopeno cristalino en una solución acuosa que comprende la proteína aislada en una forma molecular; (c) moler dicha dispersión para formar partículas de licopeno de un tamaño de 1 a 10 μm que forman una mezcla homogeneizada que comprende partículas finas; y opcionalmente (d) secar la mezcla homogeneizada.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, que comprende, además, la etapa de mezclado de dichas partículas de licopeno con al menos un coloide en agua, seguida por secado.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que dicho licopeno se selecciona de entre el grupo que consiste en licopeno sintético, pulpa de tomate, licopeno extraído de biomasa, preferentemente de pulpa de tomate.
9. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicha proteína aislada es anfífilica y se selecciona de entre el grupo que consiste en proteínas de soja hidrofóbicamente modificadas, aislados de proteínas de suero, albúmina de huevo, lisozimas, proteínas de guisante modificadas, gelatina o mezclas de los mismos.
10. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que dicho coloide es un hidrocoloide polisacárido proteináceo o coloides protectores, en el que dicho hidrocoloide polisacárido proteináceo se selecciona de entre el grupo que consiste en goma arábica, goma xantana, almidón amidado, pectinas amidadas; y dichos coloides protectores se seleccionan de entre el grupo que consiste en pectinas, alginatos, xantanos, tragacanto, o sus estructuras modificadas, almidón modificado, quitosanos modificados, maltodextrina, metilcelulosa modificada, galactomanano o mezclas de los mismos.
11. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que dicha formulación de licopeno comprende asimismo antioxidantes y/o emulsionantes.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que dichos antioxidantes se seleccionan de entre el grupo que consiste en ácido ascórbico, ácido cítrico, tocoferol o mezclas de los mismos.
13. Polvo seco que contiene licopeno obtenible mediante el procedimiento de la reivindicación 6.
14. Polvo seco que contiene licopeno según la reivindicación 13, obtenible mediante el procedimiento de la reivindicación 7.
15. Polvo seco que contiene licopeno según la reivindicación 13 o 14, que tiene un contenido en licopeno de 1% a 15% (m/m), preferentemente de 4% a 8%.
16. Procedimiento para colorear alimentos, cosméticos o productos farmacéuticos que tienen un contenido de aceite o grasa superior a 5% (m/m) con un color rojo natural, que comprende la adición del polvo que contiene licopeno según la reivindicación 13.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, para colorear alimentos, cosméticos o productos farmacéuticos que tienen un contenido de aceite o grasa superior a 5% (m/m) con un color rojo natural, que comprende la adición del polvo que contiene licopeno según la reivindicación 14.
18. Licopeno cristalino recubierto con una película proteinácea transparente no soluble en agua, que comprende al menos un polímero de proteína anfifílica, presentando dicho licopeno un tamaño de partícula comprendido entre 1 y 10 micrómetros, para su uso en la coloración con un color rojo, de alimentos, productos farmacéuticos o cosméticos que tienen un contenido de aceite o grasa superior a 5% (m/m), en el que dicha película no soluble se obtiene pretratando una proteína aislada para convertirla en una forma molecular, comprendiendo el pretratamiento la dispersión de la proteína en agua, el ajuste del pH a un rango comprendido entre 9 y 10 y el calentamiento de la dispersión.
19. Licopeno recubierto según la reivindicación 18, en el que dicho licopeno se selecciona de entre el grupo que consiste en licopeno sintético, pulpa de tomate, o licopeno extraído de biomasa, preferentemente de pulpa de tomate.
20. Licopeno recubierto según la reivindicación 18, en el que dicha proteína anfifílica se selecciona de entre el grupo que consiste en proteínas de soja hidrofólicamente modificadas, aislados de proteínas de suero, albúmina de suero bovino, caseínas, lactoglobulinas, albúmina de huevo, lisozimas, proteínas de guisante modificadas, gelatina o mezclas de los mismos.
21. Licopeno recubierto según la reivindicación 18, en el que la película comprende, asimismo, un coloide.
22. Licopeno recubierto según la reivindicación 21, en el que dicho coloide se selecciona de entre el grupo que consiste en un hidrocoloide polisacárido proteináceo o coloides protectores, en el que dicho hidrocoloide polisacárido proteináceo se selecciona de entre el grupo que consiste en goma arábica, goma xantana, almidón amidado, pectinas amidadas; y dichos coloides protectores se seleccionan de entre el grupo que consiste en pectinas, alginatos, xantanos, tragacanto, o sus estructuras modificadas, almidón modificado, quitosanos modificados, maltodextrina, metilcelulosa modificada, galactomanano o mezclas de los mismos.