

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 476**

51 Int. Cl.:

**A61K 8/11** (2006.01)

**A61K 9/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2014 PCT/EP2014/070130**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15044084**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014 E 14776612 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2020 EP 3086754**

54 Título: **Cápsulas fotosensibles y uso cosmético y farmacéutico de las mismas**

30 Prioridad:

**27.09.2013 FR 1359320**

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

**27.09.2021**

73 Titular/es:

**L'ORÉAL (100.0%)**

**14, rue Royale**

**75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**GREAVES, ANDREW;**

**SUKHORUKOV, GLEB y**

**YI, QIANGYING**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 856 476 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**

Cápsulas fotosensibles y uso cosmético y farmacéutico de las mismas

5 La presente invención se refiere a cápsulas fotosensibles tal como se define en la reivindicación 1, para la liberación controlada de agentes activos, y también a usos cosméticos y farmacéuticos de las mismas.

10 Agentes activos tales como agentes activos cosméticos y sustancias aromatizantes se utilizan comúnmente en productos cosméticos. Estos agentes activos son generalmente caros o volátiles o físico-químicamente inestables o eficaces a lo largo de períodos de tiempo excesivamente cortos. Por tanto, existe la necesidad de optimizar la cantidad de los mismos con el fin de limitar los costes, para mejorar su estabilidad, para protegerlos de su entorno con el fin de evitar especialmente su degradación o, alternativamente, mejorar su eficacia a lo largo del tiempo.

15 Las partículas huecas de polímero que contienen agentes activos cosméticos o farmacéuticos o fragancias se conocen por el documento US 6 616 946. La permeabilidad de estas partículas cambia en respuesta a un cambio del entorno, tal como el pH, la temperatura, la luz, la fuerza iónica, el campo eléctrico, el campo magnético o el disolvente. Sin embargo, partículas de este tipo no siempre muestran una buena estanqueidad, especialmente durante el almacenamiento de la composición a lo largo del tiempo, y el agente activo encapsulado se escapa de las cápsulas.

20 KIYOFUMIKATAGIRI ET AL en "Tunable UV-Responsive Organic-Inorganic Hybrid Capsules", CHEMISTRY OF MATERIALS, vol. 21, nº 2, 27 de enero de 2009 (2009-01-27), páginas 195-197, describe una cápsula de tipo núcleo/cubierta que tiene un núcleo que comprende un agente activo, comprendiendo la cubierta una o más capas concéntricas y alternas de un primer polímero aniónico fotosensible y de un segundo polímero catiónico. Dicho documento da a conocer un polímero catiónico: PDDA (poli(cloruro de dialildimetilamonio)) y un polímero aniónico PSS: poli(4-estireno-sulfonato de sodio), diferentes al reivindicado.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de cápsulas fotosensibles que permitan la encapsulación hermética del agente activo. También existe la necesidad de cápsulas que proporcionen una liberación eficaz del agente activo después de la aplicación de las cápsulas a los materiales queratínicos y la exposición a la luz.

30 La solicitante ha descubierto que estas necesidades se satisfacen preparando cápsulas cuya cubierta comprende una o más capas alternas de un primer polímero aniónico fotosensible particular y de un segundo polímero catiónico tal como se define más adelante.

35 Cápsulas de este tipo tienen la ventaja de tener buenas propiedades de estanqueidad, especialmente durante su almacenamiento en una composición cosmética o farmacéutica.

40 También hacen posible, después de la aplicación a los materiales queratínicos y la exposición a la luz, producir la liberación del agente activo encapsulado durante un período prolongado, especialmente de al menos 1 día, o incluso de 1 a 5 días.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención son cápsulas de tipo núcleo/cubierta, comprendiendo el núcleo un agente activo; comprendiendo la cubierta una o más capas concéntricas y alternas de un primer polímero aniónico fotosensible y de un segundo polímero catiónico tal como se describe más adelante.

Un objeto de la invención es también una composición cosmética o farmacéutica que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, las cápsulas descritas previamente.

50 Un objeto de la invención es también un procedimiento cosmético no terapéutico para el tratamiento de materiales queratínicos, que comprende la aplicación a los materiales queratínicos de una composición cosmética tal como se describió previamente, seguida de la exposición del depósito formado sobre los materiales queratínicos a la luz natural o a la luz artificial con una longitud de onda de entre 360 y 600 nm.

55 Las cápsulas reivindicadas de acuerdo con la invención, después de la aplicación a materiales queratínicos y la exposición a la luz (luz natural, luz solar o luz artificial), liberan gradualmente a lo largo del tiempo el agente activo encapsulado.

60 Las cápsulas también muestran una buena estanqueidad antes de su exposición a la luz.; permiten así un buen almacenamiento del agente activo en el medio de composición cosmética o farmacéutica antes de su aplicación a los materiales queratínicos.

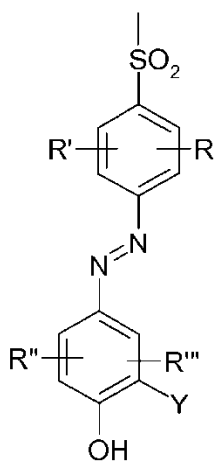
65 Las cápsulas de acuerdo con la invención comprenden un núcleo que contiene un agente activo y una cubierta que rodea el núcleo, formada por una o más capas, especialmente capas concéntricas, de un primer polímero aniónico fotosensible y de un segundo polímero catiónico. La cubierta de las cápsulas tiene, por lo tanto, una estructura de múltiples capas alternas formada a partir de dicho primer polímero y dicho segundo polímero. Por tanto, esta estructura

multicapa está compuesta por una alternancia de una primera capa de dicho primer polímero y de una segunda capa de dicho segundo polímero.

5 Por lo tanto, la cubierta de las cápsulas consiste en capas de primer y segundo polímeros de cargas opuestas: la interacción entre el primer y el segundo polímeros proporciona a la cubierta una buena estanqueidad. Por lo tanto, las cápsulas tienen una buena estanqueidad. Cuando las cápsulas se depositan sobre materiales queratínicos y luego se irradian con luz natural o artificial, el primer polímero fotosensible cambia de conformación, modificando la estanqueidad de la cubierta y dando lugar a la filtración del agente activo de la cápsula. Luego, el agente activo se libera gradualmente a lo largo del tiempo. Por lo tanto, las cápsulas permiten la liberación del agente activo a lo largo  
10 de un período prolongado, que oscila especialmente entre 1 minuto y 5 días.

El primer polímero presente en la cubierta de las cápsulas es un polímero aniónico fotosensible. La expresión "polímero fotosensible" significa un polímero que cambia de conformación cuando es irradiado con una radiación de luz.  
15

El primer polímero se elige entre los amino polímeros que portan grupos amina primaria sustituidos en un grado de sustitución de al menos el 50% (grado numérico), con un grupo de fórmula (Ia) que figura a continuación:



(Ia)

20 en que:

R y R' significan, independientemente, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o un grupo alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o un átomo de cloro o flúor o un grupo nitro;

25 R y R' pueden formar juntos un anillo aromático de C<sub>6</sub>;

Y designa un grupo -COOH o -SO<sub>3</sub>H,

30 o sales de los mismos.

Preferiblemente, Y designa un grupo -SO<sub>3</sub>H.

Preferiblemente, Y designa un grupo -COOH.

35 Preferiblemente, R y R' designan un átomo de hidrógeno.

Las sales se pueden elegir de sales de metales alcalinos, por ejemplo sodio o potasio; sales de metales alcalinotérreos, por ejemplo calcio, magnesio o estroncio; sales de metales, por ejemplo sales de zinc, aluminio, manganeso o cobre; sales de amonio de fórmula NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; sales de amonio cuaternario; sales de aminas orgánicas, por ejemplo sales de metilamina, dimetilamina, trimetilamina, trietilamina, etilamina, 2-hidroxiethylamina, bis(2-hidroxiethyl)amina o tris(2-hidroxiethyl)amina; sales de lisina o arginina.

40 Preferiblemente, las sales se eligen de las sales de sodio, potasio, magnesio, estroncio, cobre, manganeso y zinc. Se utiliza preferentemente la sal de sodio.

45 El polímero amino sustituido se puede elegir de polialilaminas, polímeros de silicona que portan grupos amina tales como amodimeticonas, trimetilsilil amodimeticonas, poli(lisina)s, polímeros de 2-(aminoalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) (met)acrilato, en

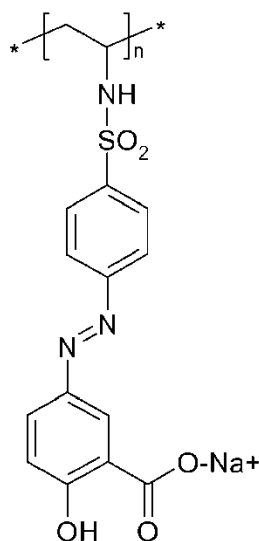
particular polímeros de 2-(aminoetil) (met)acrilato, quitosanos, etc., entendiéndose que los grupos amina primaria de estos polímeros están sustituidos como se definió previamente.

Preferiblemente, el polímero amino sustituido es una polialilamina sustituida.

El grado de sustitución (en número) de los grupos amina primaria del primer polímero con los grupos (Ia) es mayor que 60%, preferentemente mayor que 70%, preferentemente mayor que 80% y más preferentemente mayor que 90%.

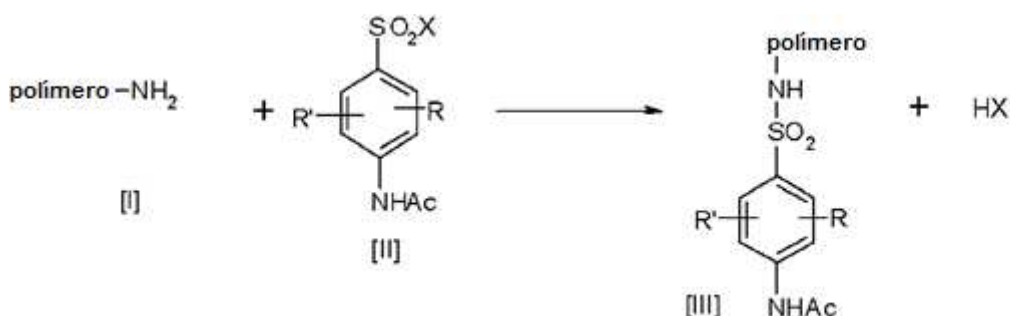
Ventajosamente, el primer polímero tiene un peso molecular medio ponderado que varía de 2000 a 400 000 g/mol.

Se utiliza preferiblemente poli{1-[4-(3-carboxi-4-hidroxifenilazo)bencenosulfonamido]-1,2-etanodilo, sal sódica}, también conocida como PAZO. Un polímero de este tipo corresponde a la siguiente fórmula:

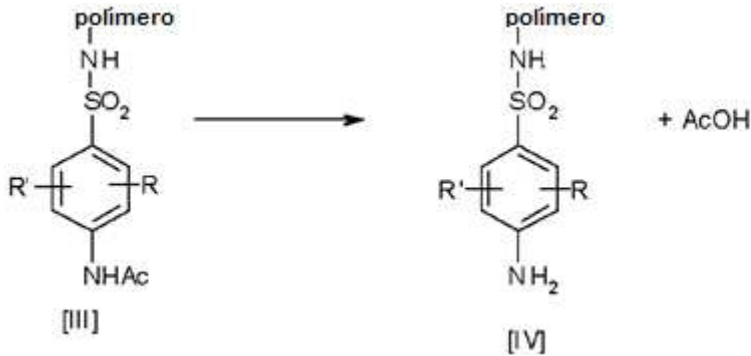


El primer polímero se puede preparar en tres etapas tal como se describe más adelante. Por simplicidad, el polímero amino (I) inicial se representa en la forma polímero-NH<sub>2</sub>, entendiéndose que un solo grupo NH<sub>2</sub> del polímero está indicado para explicar las reacciones químicas realizadas para preparar el primer polímero. Estas reacciones se llevan a cabo en al menos el 50% en número de los grupos amina primaria del polímero de partida.

**Etapas 1**

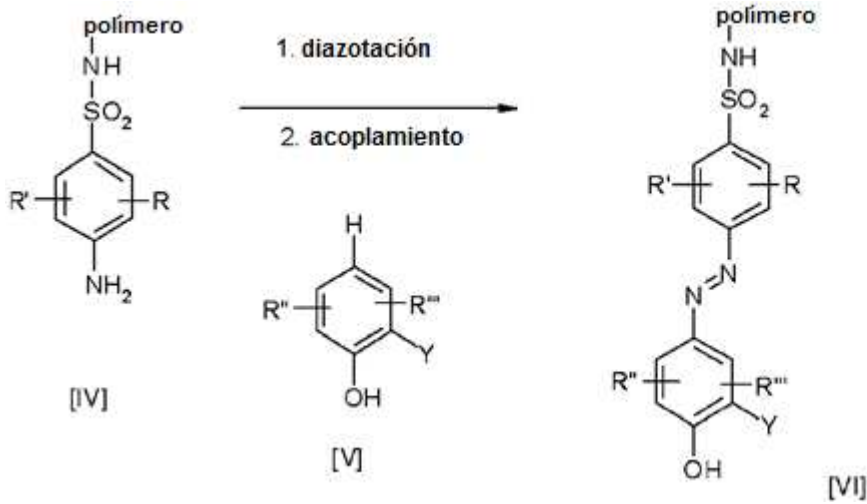


**Etapa 2**



**Etapa 3**

5



**Etapa 1:**

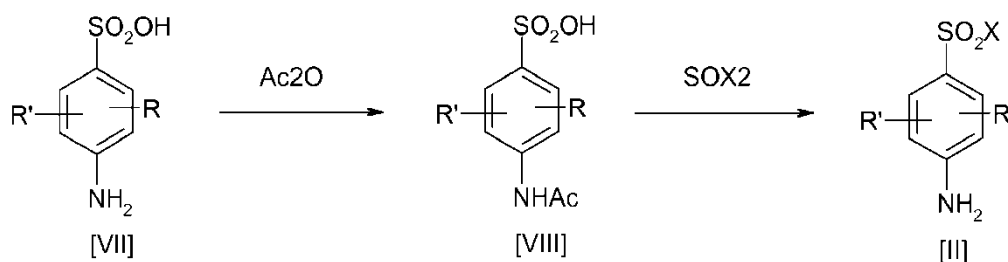
- 10 El polímero que porta grupos amina primaria (I) se hace reaccionar con un compuesto de halosulfonilo (II), en el que X = Cl o Br, siendo R y R' como se definieron previamente, en presencia de un agente alcalino, tal como hidróxido de sodio o carbonato de calcio, en un disolvente prótico o aprótico, tal como agua, tetrahidrofurano o acetonitrilo, a una temperatura entre 0°C y 150°C. Esta reacción de condensación es conocida por los expertos en la técnica. Se puede hacer referencia al libro de March Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure ISBN 0-47158589-0, página 1440 párrafo 16-79 "Formation of Acyl Halides from Carboxylic Acids", y al artículo de Pizey, J.S. Synthetic Reagents, Vol. 1, Wiley, NY, 1974, págs. 321-357.
- 15

Como ejemplos de compuestos (II), se puede hacer uso de los siguientes compuestos:

Número de registro		
121-60-8	cloruro de n-acetilsulfanilo	
349-71-3	cloruro de 4-(acetilamino)-3-fluorobencenosulfonilo	

Número de registro		
16761-18-5	cloruro de 4-acetamido-3-clorobencenosulfonilo	
5690-20-0	cloruro de 4-(acetilamino)naftaleno-1-sulfonilo	

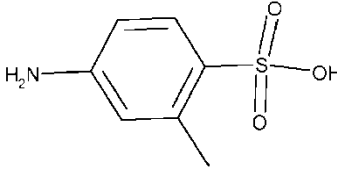
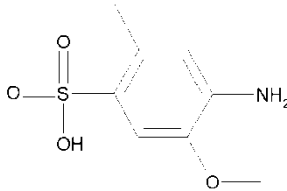
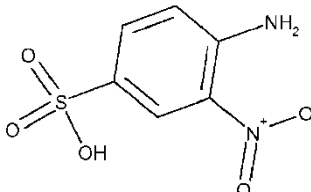
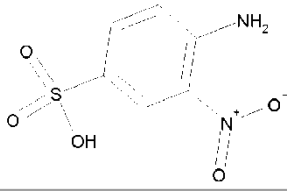
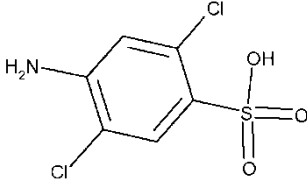
5 Los compuestos [II] pueden sintetizarse mediante acetilación de compuestos [VII], seguida de halogenación de compuestos [VIII] utilizando cloruro o bromuro de tionilo (SOX<sub>2</sub> con X = Cl o Br) de acuerdo con el siguiente esquema de síntesis:



10 Estas reacciones son conocidas por los expertos en la técnica. Se puede hacer referencia al libro de March Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure ISBN 0-47158589-0.

Como ejemplos de compuestos (VII), se puede hacer mención a los siguientes compuestos:

Número de registro		
6387-14-0	ácido 4-amino-5-cloro-m-toluenosulfónico	
98-33-9	ácido 2-aminotolueno-5-sulfónico	

Número de registro		
133-78-8	ácido m-toluidina-4-sulfónico	
6471-78-9	ácido 4-amino-5-metoxi-2-metilbencenosulfónico	
616-84-2	ácido 2-nitroanilina-4-sulfónico	
712-24-3	ácido 3-nitroanilina-4-sulfónico	
88-50-6	ácido 2,5-diclorosulfanílico	

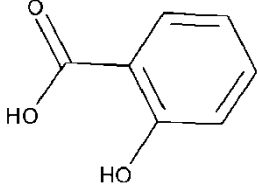
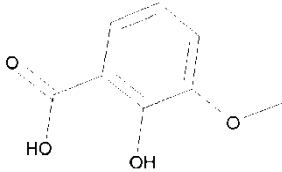
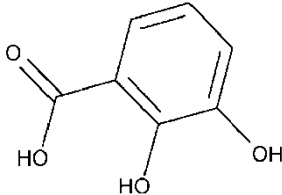
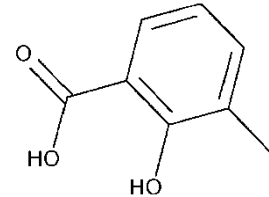
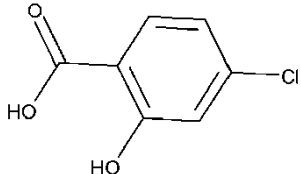
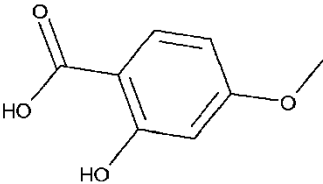
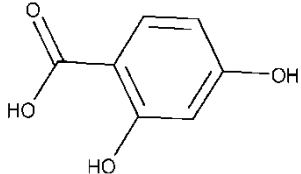
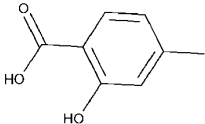
**Etapas 2:**

5 Esta etapa consiste en realizar la desprotección del grupo amina. La amida (III) se hidroliza en condiciones conocidas por los expertos en la técnica, por ejemplo, hidrólisis a pH alcalino en presencia de una base, tal como hidróxido de sodio. Se puede hacer referencia al libro de March Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure ISBN 0-47158589-0; Capítulo 16, páginas 1408-1410.

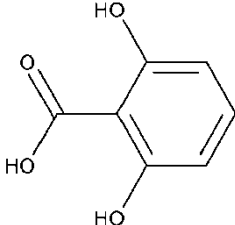
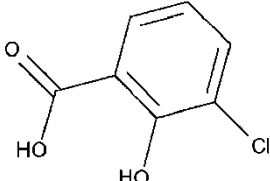
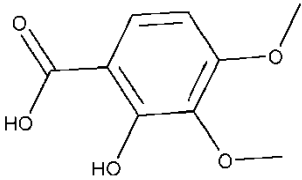
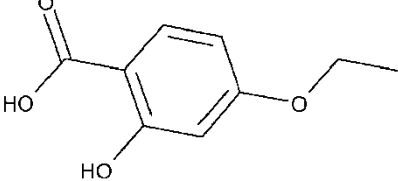
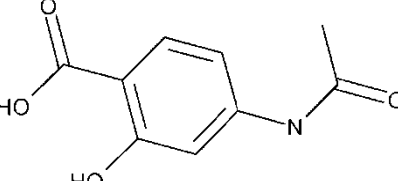
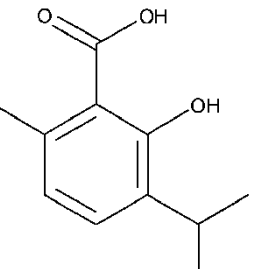
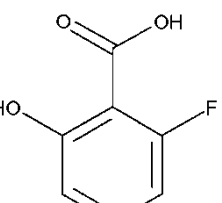
**Etapas 3:**

10 Esta etapa consiste en realizar primero una reacción de diazotación en el compuesto (IV) seguido de una reacción de acoplamiento con un compuesto aromático (V). La reacción de diazotación tiene lugar en agua o una mezcla de agua/etanol en presencia de nitrito de sodio a pH ácido y a una temperatura entre 0 y 5°C. La reacción tiene lugar rápidamente entre 1 minuto y 2 horas. El acoplamiento con el compuesto intermedio de "diazonio" formado tiene lugar  
15 vertiendo esta mezcla de reacción en una solución que contiene el compuesto aromático (V). El disolvente puede ser agua, etanol o una mezcla de los mismos. El pH se controla para asegurar que tenga lugar la reacción de acoplamiento. Esta reacción de acoplamiento es conocida: se puede hacer referencia a los libros Diazo Chemistry - Synthesis and Reactions, John Cannell Cain, ISBN 1933998210; Diazo Chemistry I: Aromatic and Heteroaromatic Compounds, H  
20 Zollinger, ISBN 9783527292134.

Como ejemplos de compuestos [V], se puede hacer mención a los siguientes compuestos:

Número de registro		
69-72-7	ácido salicílico	
877-22-5	ácido 2-hidroxi-3-metoxibenzoico	
303-38-8	ácido 2,3-dihidroxiibenzoico	
20244-86-4	ácido 3-metilsalicílico	
5106-98-9	ácido 4-clorosalicílico	
2237-36-7	ácido 4-metoxisalicílico	
89-86-1	ácido 2,4-dihidroxiibenzoico	
50-85-1	ácido 4-metilsalicílico	



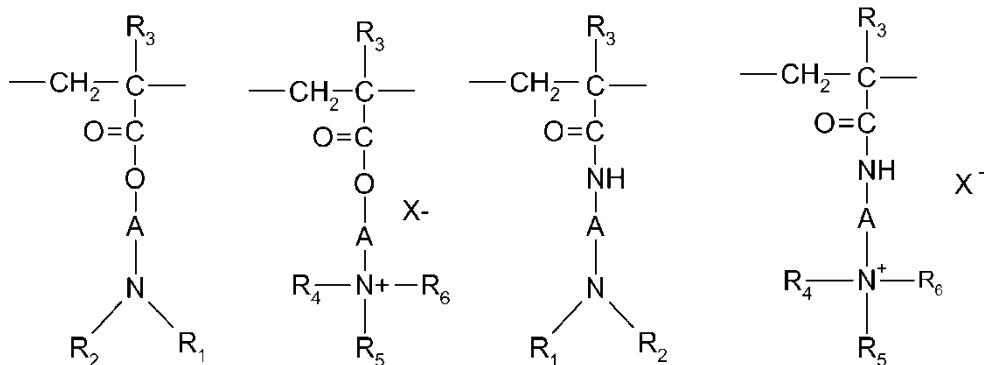
Número de registro		
303-07-1	ácido 2,6-dihidroxibenzoico	
1829-32-9	ácido 3-clorosalicílico	
5653-46-3	ácido 2-hidroxi-3,4-dimetoxibenzoico	
10435-55-9	ácido 4-etoxi-2-hidroxibenzoico	
50-86-2	ácido 2-hidroxi-4-acetilaminobenzoico	
548-51-6	ácido 2-hidroxi-3-isopropil-6-metilbenzoico	
67531-86-6	ácido 2-fluoro-6-hidroxibenzoico	

Número de registro		
7053-88-5	ácido 2-hidroxi-3-isopropilbenzoico	
1300-51-2	2-hidroxibencenosulfonato de sodio	
832-49-5	ácido 1-naftol-2-sulfónico, sal de potasio	

El segundo polímero presente en la cubierta de las cápsulas es un polímero catiónico, diferente de dicho primer polímero.

- 5 La expresión "polímero catiónico" pretende dar a entender cualquier polímero que comprenda grupos catiónicos y/o grupos que se puedan ionizar a grupos catiónicos. Preferiblemente, el polímero catiónico es hidrofílico o anfílico. Los polímeros catiónicos pueden elegirse entre todos los ya conocidos per se, es decir, especialmente los descritos en los documentos EP 337 354, FR 2 270 846, FR 2 383 660, FR 2 598 611, FR 2 470 596 y FR 2 519 863.
- 10 Los polímeros catiónicos preferidos se eligen entre aquellos que contienen unidades que comprenden grupos amina primaria, secundaria, terciaria y/o cuaternaria que pueden formar parte de la cadena polimérica principal o pueden ser portados por un sustituyente lateral directamente conectado a la misma. Los polímeros catiónicos que se pueden utilizar tienen preferiblemente una masa molar media ponderal (Mw) comprendida entre 500 y  $5 \times 10^6$  aproximadamente y preferiblemente entre  $10^3$  y  $3 \times 10^6$  aproximadamente.
- 15 Entre los polímeros catiónicos se puede hacer mención más particularmente a polímeros del tipo poliamina, poliaminoamida y de poliamonio cuaternario, tales como los descritos en los documentos FR 2 505 348 y FR 2 542 997.
- 20 En particular, se puede hacer mención a:

(1) homopolímeros o copolímeros derivados de ésteres o amidas acrílicos o metacrílicos y que comprenden al menos una de las unidades de las siguientes fórmulas:



en que:

- 5           ○ R<sub>3</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, designan un átomo de hidrógeno o un radical CH<sub>3</sub>;
- A, que pueden ser idénticos o diferentes, representan un grupo alquilo divalente lineal o ramificado de 1 a 6 átomos de carbono, preferiblemente 2 o 3 átomos de carbono, o un grupo hidroxialquilo de 1 a 4 átomos de carbono;
- 10          ○ R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> y R<sub>6</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, representan un grupo alquilo que contiene de 1 a 18 átomos de carbono o un radical bencilo, preferiblemente un grupo alquilo que contiene de 1 a 6 átomos de carbono;
- R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que contiene de 1 a 6 átomos de carbono, preferiblemente metilo o etilo;
- 15          ○ X designa un anión derivado de un ácido mineral u orgánico, tal como un anión metosulfato o un haluro, tal como cloruro o bromuro.

20          Los copolímeros de la familia (1) pueden contener también uno o más unidades derivadas de comonomeros que se pueden seleccionar de la familia de las acrilamidas, metacrilamidas, diacetona acrilamidas, acrilamidas y metacrilamidas sustituidas en el nitrógeno con alquilos inferiores (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>), ácidos acrílicos o metacrílicos o ésteres de los mismos, vinil-lactamas, tales como vinilpirrolidona o vinilcaprolactama y ésteres vinílicos. Entre estos copolímeros de la familia (1), se puede hacer mención a:

- 25           ○ copolímeros de acrilamida y de metacrilato de dimetilaminoetilo cuaternizados con sulfato de dimetilo o con un haluro de dimetilo tal como el producto vendido bajo el nombre Hercofloc por la compañía Hercules,
- 30           ○ copolímeros de acrilamida y de cloruro de metacrililoioxietiltrimetilamonio tales como los descritos en el documento EP 080 976 y los comercializados bajo el nombre Bina Quat P 100 por la compañía Ciba Geigy,
- 35           ○ copolímero de acrilamida y de metosulfato de metacrililoioxietiltrimetilamonio tal como el vendido bajo el nombre Reten por Hercules,
- 40           ○ copolímeros de vinilpirrolidona/acrilato o metacrilato de dialquilaminoalquilo cuaternizados o no cuaternizados tales como los productos vendidos bajo el nombre Gafquat por la compañía ISP, por ejemplo Gafquat 734 o Gafquat 755 o, alternativamente, los productos conocidos como Copolymer 845, 958 y 937. Estos polímeros se describen en detalle en las patentes francesas 2 077 143 y 2 393 573,
- 45           ○ terpolímeros de metacrilato de dimetilaminoetilo/vinilcaprolactama/vinilpirrolidona, tales como el producto vendido bajo el nombre Gaffix VC 713 por la compañía ISP,
- copolímeros de vinilpirrolidona/metacrilamidopropildimetilamina, tales como los vendidos bajo el nombre Styleze CC 10 por ISP;
- 50           ○ copolímeros de vinilpirrolidona/dimetilaminopropilmetacrilamida cuaternizados, tales como el producto vendido bajo el nombre Gafquat HS 100 por la compañía ISP,
- preferiblemente polímeros reticulados de sales de metacrililoioxialquil (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)trialquil (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amonio, tales como los polímeros obtenidos por homopolimerización de metacrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado con cloruro de metilo, o por copolimerización de acrilamida con metacrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado con cloruro de metilo, siendo seguida la homopolimerización o copolimerización por reticulación con un compuesto olefínicamente insaturado, más particularmente metilénbisacrilamida. Se puede utilizar más particularmente un copolímero de acrilamida/cloruro de metacrililoioxietiltrimetilamonio reticulado (20/80 en peso) en forma de una dispersión que comprende 50% en peso de dicho copolímero en aceite mineral. Esta dispersión es vendida bajo el nombre de Salcare® SC 92 por la compañía Ciba. También se puede utilizar un homopolímero de cloruro de metacrililoioxietiltrimetilamonio reticulado que comprende aproximadamente 50% en peso del homopolímero en aceite mineral o en un éster líquido. Estas dispersiones se comercializan bajo los nombres Salcare® SC 95 y Salcare® SC 96 por la compañía Ciba.

65          (2) Polisacáridos catiónicos, en particular celulosas catiónicas y gomas de galactomanano catiónicas. Entre los polisacáridos catiónicos se puede hacer mención más particularmente a los derivados de éter de celulosa

que comprenden grupos de amonio cuaternario, copolímeros de celulosa catiónicos o derivados de celulosa injertados con un monómero de amonio cuaternario hidrosoluble y gomas de galactomanano catiónicas.

5 Los derivados de éter de celulosa que comprenden grupos de amonio cuaternario se describen, en particular, en la patente FR 1 492 597, y se puede hacer mención a los polímeros vendidos bajo el nombre Ucare Polymer JR (JR 400 LT, JR 125 y JR 30M) o LR (LR 400 y LR 30M) de la compañía Amerchol. Estos polímeros también se definen en el diccionario CTFA como amonios cuaternarios de hidroxietilcelulosa que han reaccionado con un epóxido sustituido con un grupo trimetilamonio.

10 Copolímeros de celulosa catiónicos o derivados de celulosa injertados con un monómero de amonio cuaternario hidrosoluble se describen, en particular, en la patente de EE.UU. 4 131 576, y se puede hacer mención a hidroxialquilcelulosas, por ejemplo hidroximetil-, hidroxietil- o hidroxipropil-celulosas injertadas, en particular, con una sal de metacriloleiltrimetilamonio, metacrilamidopropiltrimetilamonio o dimetil dialilamonio. Los productos comerciales correspondientes a esta definición son más particularmente los productos vendidos bajo los nombres Celquat L 200 y Celquat H 100 por la compañía National Starch.

15 Las gomas de galactomanano catiónicas se describen más particularmente en las patentes de EE.UU. 3 589 578 y 4 031 307, y se puede hacer mención a las gomas de guar que comprenden grupos de trialquilamonio catiónicos. Se hace uso, por ejemplo, de gomas guar modificadas con una sal de 2,3-epoxipropiltrimetilamonio (por ejemplo, un cloruro). Estos productos se venden especialmente bajo los nombres comerciales Jaguar C13 S, Jaguar C 15, Jaguar C 17 o Jaguar C162 por la compañía Rhodia.

20 (3) Polímeros formados a partir de unidades de piperazinilo y radicales alqueno o hidroxialqueno divalentes que contienen cadenas lineales o ramificadas, opcionalmente interrumpidas con átomos de oxígeno, azufre o nitrógeno o con anillos aromáticos o heterocíclicos, y también los productos de oxidación y/o cuaternización de estos polímeros. Polímeros de este tipo se describen especialmente en los documentos FR 2 162 025 y FR 2 280 361;

25 (4) Poliaminoamidas hidrosolubles preparadas, en particular, por policondensación de un compuesto de carácter ácido con una poliamina; estas poliaminoamidas se pueden reticular con una epihalohidrina, un diepóxido, un dianhídrido, un dianhídrido no saturado, un derivado bis-insaturado, una bis-halohidrina, un bis-azetidinio, una bis-haloacildiamina, un haluro de bis-alquilo o, alternativamente, con un oligómero resultante de la reacción de un compuesto difuncional que es reactivo frente a una bis-halohidrina, un bis-azetidinio, una bis-haloacildiamina, un bis-haluro de alquilo, una epihalohidrina, un diepóxido o un derivado bis-insaturado; utilizándose el agente de reticulación en proporciones que oscilan entre 0,025 y 0,35 moles por grupo amina de la poliaminoamida; estas poliaminoamidas pueden alquilarse o, si comprenden una o más funciones amina terciaria, pueden cuaternizarse. Polímeros de este tipo se describen especialmente en las patentes francesas 2 252 840 y 2 368 508;

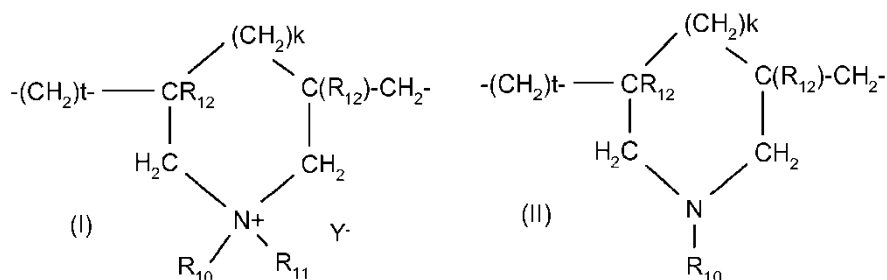
30 (5) Derivados de poliaminoamida resultantes de la condensación de polialquilen poliaminas con ácidos policarboxílicos, seguida de alquilación con agentes difuncionales. Se puede hacer mención, por ejemplo, a polímeros de ácido adípico/dialquilaminohidroxialquildialquilentriamina, en los que el radical alquilo comprende de 1 a 4 átomos de carbono y designa preferiblemente metilo, etilo o propilo. Polímeros de este tipo se describen, en particular, en el documento FR 1 583 363;

35 Entre estos derivados, se puede hacer mención más particularmente a los polímeros de ácido adípico/dimetilaminohidroxipropil/dietilentriamina vendidos bajo el nombre Cartaretine F, F4 o F8 por la compañía Sandoz.

40 (6) Polímeros obtenidos haciendo reaccionar una polialquilen poliamina que comprende dos grupos amina primaria y al menos un grupo amina secundaria con un ácido dicarboxílico elegido de ácido diglicólico y ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados que contienen de 3 a 8 átomos de carbono; la relación molar entre la polialquilen poliamina y el ácido dicarboxílico está preferiblemente entre 0,8:1 y 1,4:1; la poliaminoamida resultante se hace reaccionar con epiclorhidrina en una relación molar de epiclorhidrina con respecto al grupo amina secundaria de la poliaminoamida, preferiblemente entre 0,5:1 y 1,8:1. Polímeros de este tipo se describen especialmente en los documentos US 3 227 615 y US 2 961 347.

45 Polímeros de este tipo se venden, en particular, bajo el nombre Hercosett 57 por la compañía Hercules Inc. O, alternativamente, bajo el nombre PD 170 o Delsette 101 por la compañía Hercules en el caso del copolímero de ácido adípico/epoxipropil/dietilentriamina.

50 (7) Ciclopolímeros de alquildialilamina o de dialquildialilamonio, tales como los homopolímeros o copolímeros que contienen, como constituyente principal de la cadena, unidades correspondientes a la fórmula (I) o (II):en

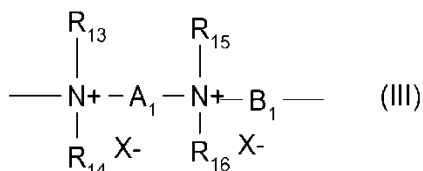


en la que

- 5           o k y t son iguales a 0 o 1, siendo la suma k + t igual a 1;
- o R<sub>12</sub> designa un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- 10          o R<sub>10</sub> y R<sub>11</sub>, independientemente uno de otro, designan un grupo alquilo que contiene de 1 a 6 átomos de carbono, un grupo hidroxialquilo, en el que el grupo alquilo contiene 1 a 5 átomos de carbono, un grupo amidoalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; o, alternativamente, R<sub>10</sub> y R<sub>11</sub> pueden designar, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, grupos heterocíclicos tales como piperidino o morfolino; R<sub>10</sub> y R<sub>11</sub>, independientemente uno de otro, designan preferiblemente un grupo alquilo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono;
- 15          o Y es un anión, tal como bromuro, cloruro, acetato, borato, citrato, tartrato, bisulfato, bisulfito, sulfato o fosfato.

20          Estos polímeros se describen especialmente en los documentos FR 2 080 759 y FR 2 190 406. Se puede hacer mención, más particularmente, al homopolímero de la sal de dimetildialilamonio (por ejemplo cloruro) vendido, por ejemplo, bajo el nombre Merquat 100 por la compañía Nalco (y homólogos del mismo de masas molares de bajo peso medio) y los copolímeros de sales de dialildimetilamonio (por ejemplo cloruro) y de acrilamida, vendidos especialmente bajo los nombres Merquat 550 y Merquat 7SPR.

25          (8) Polímeros de diamonio cuaternario que comprenden unidades repetitivas de fórmula:



30          en que:

- 35          o R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub> y R<sub>16</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, representan radicales alifáticos, alicíclicos o arilalifáticos que comprenden de 1 a 20 átomos de carbono, o radicales hidroxialquilalifáticos inferiores, o también R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub> y R<sub>16</sub>, juntos o por separado, constituyen, con los átomos de nitrógeno a los que están unidos, heterociclos que comprenden opcionalmente un segundo heteroátomo no nitrogenado, o bien R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub> y R<sub>16</sub> representan un radical alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> lineal o ramificado, sustituido con un grupo nitrilo, éster, acilo, amida o -CO-O-R<sub>17</sub>-D o -CO-NH-R<sub>17</sub>-D, en el que R<sub>17</sub> es un alquileo y D es un grupo amonio cuaternario;
- 40          o A<sub>1</sub> y B<sub>1</sub> representan grupos polimetileno divalentes que comprenden de 2 a 20 átomos de carbono, que pueden ser lineales o ramificados, saturados o insaturados, y que pueden contener, enlazados o intercalados en la cadena principal, uno o más anillos aromáticos o uno o más átomos de oxígeno o azufre o grupos sulfóxido, sulfona, disulfuro, amino, alquilamino, hidroxilo, amonio cuaternario, ureido, amida o éster, y
- 45          o X<sup>-</sup> designa un anión derivado de un ácido orgánico o inorgánico;

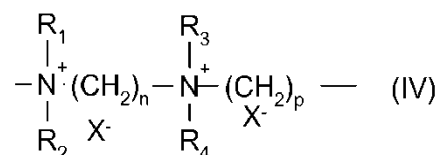
entendiéndose que A<sub>1</sub>, R<sub>13</sub> y R<sub>15</sub> pueden formar, con los dos átomos de nitrógeno a los que están unidos, un anillo de piperazina;

Además, si A<sub>1</sub> designa un radical alquileo o hidroxialquileo saturado o insaturado, lineal o ramificado, B<sub>1</sub> también puede designar un grupo (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-CO-D-OC-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-, en que D designa:

- a) un residuo glicol de fórmula -O-Z-O-, en la que Z designa un radical basado en hidrocarburos, lineal o ramificado, o un grupo correspondiente a una de las siguientes fórmulas: - (CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>x</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- y -[CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-O]<sub>y</sub>-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-, en que x e y designan un número entero de 1 a 4, que representa un grado definido y único de polimerización o cualquier número de 1 a 4 que represente un grado medio de polimerización;
- b) un residuo de diamina bis-secundario, tal como un derivado de piperazina;
- c) un residuo de diamina bis-primaria de fórmula: -NH-Y-NH-, en que Y designa un radical basado en hidrocarburos, lineal o ramificado, o también el radical divalente -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-S-S-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-;
- d) un grupo ureileno de fórmula: -NH-CO-NH-.

Preferiblemente, X<sup>-</sup> es un anión tal como cloruro o bromuro.

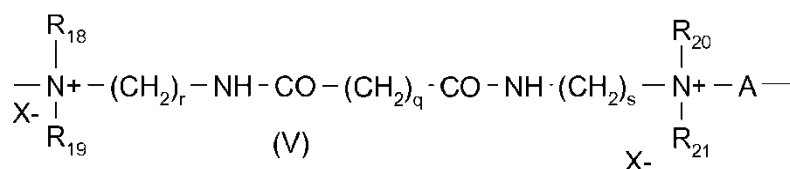
Estos polímeros tienen una masa molar media numérica (M<sub>n</sub>) generalmente entre 1000 y 100000. Polímeros de este tipo se describen, en particular, en las patentes francesas 2 320 330, 2 270 846, 2 316 271, 2 336 434 y 2 413 907 y las patentes de EE.UU. 2 273 780, 2 375 853, 2 388 614, 2 454 547, 3 206 462, 2 261 002, 2 271 378, 3 874 870, 4 001 432, 3 929 990, 3 966 904, 4 005 193, 4 025 617, 4 025 627, 4 025 653, 4 026 945 y 4 027 020. Se puede hacer mención, más particularmente, a los polímeros que se componen de unidades repetitivas que corresponden a la fórmula:



en la que R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, designan un radical alquilo o hidroxialquilo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono aproximadamente, n y p son números enteros que varían de 2 a 20 aproximadamente, y X<sup>-</sup> es un anión derivado de un ácido mineral u orgánico.

Un compuesto particularmente preferido de fórmula (IV) es aquel para el que R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> representan un radical metilo y n = 3, p = 6 y X = Cl, conocido como cloruro de hexadimetrina de acuerdo con la nomenclatura INCI (CTFA).

(9) Polímeros de amonio policuaternario que comprenden unidades de fórmula (V):



en que:

- o R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub>, R<sub>20</sub> y R<sub>21</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un radical metilo, etilo, propilo, β-hidroxietilo, β-hidroxipropilo o CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>(OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>OH, en el que p es igual a 0 o a un número entero entre 1 y 6, con la condición de que R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub>, R<sub>20</sub> y R<sub>21</sub> no representen simultáneamente un átomo de hidrógeno,
- o r y s, que pueden ser idénticos o diferentes, son números enteros entre 1 y 6,
- o q es igual a 0 o a un número entero entre 1 y 34,
- o X<sup>-</sup> designa un anión tal como un haluro,
- o A designa un radical dihaluro o preferiblemente representa -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-.

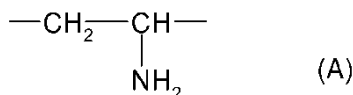
Compuestos de este tipo se describen especialmente en la solicitud de patente EP-A-122 324. Ejemplos que pueden mencionarse incluyen los productos Mirapol® A 15, Mirapol® AD1, Mirapol® AZ1 y Mirapol® 175 vendidos por la compañía Miranol.

(10) Polímeros cuaternarios de vinilpirrolidona y vinilimidazol, por ejemplo los productos vendidos bajo los nombres Luviquat® FC 905, FC 550 y FC 370 por la compañía BASF.

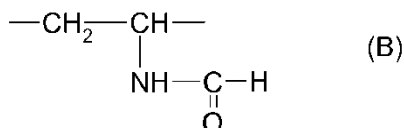
(11) Poliaminas tales como Polyquart® H vendido por Cognis, a las que se alude bajo el nombre Polietilenglicol (15) poliamina de sebo en el diccionario CTFA.

(12) Polímeros que comprenden en su estructura:

(a) una o más unidades correspondientes a la fórmula (A) siguiente:



(b) opcionalmente, una o más unidades correspondientes a la fórmula (B) siguiente:



En otras palabras, estos polímeros se pueden elegir, en particular, de homopolímeros o copolímeros que comprenden una o más unidades derivadas de vinilamina y, opcionalmente, una o más unidades derivadas de vinilformamida.

Preferiblemente, estos polímeros catiónicos se eligen de polímeros que comprenden, en su estructura, de 5% en moles a 100% en moles de unidades correspondientes a la fórmula (A) y de 0 a 95% en moles de unidades correspondientes a la fórmula (B), preferentemente de 10% en moles a 100% en moles de unidades correspondientes a la fórmula (A) y de 0 a 90% en moles de unidades correspondientes a la fórmula (B).

Estos polímeros pueden obtenerse, por ejemplo, mediante hidrólisis parcial de polivinilformamida. Esta hidrólisis puede realizarse en un medio de carácter ácido o básico.

El peso molecular medio ponderado de dicho polímero, medido por dispersión de la luz, puede variar de 1000 a 3 000 000 g/mol, preferiblemente de 10 000 a 1 000 000 y más particularmente de 100 000 a 500 000 g/mol. La densidad de carga catiónica de estos polímeros puede oscilar entre 2 meq/g y 20 meq/g, preferiblemente entre 2,5 y 15 meq/g y más particularmente entre 3,5 y 10 meq/g.

Los polímeros que comprenden unidades de fórmula (A) y opcionalmente unidades de fórmula (B) son vendidos especialmente bajo el nombre Lupamin por la compañía BASF, por ejemplo, y de manera no limitativa, los productos vendidos bajo los nombres Lupamin 9095, Lupamin 5095, Lupamin 1095, Lupamin 9030 y Lupamin 9010.

Otros polímeros catiónicos que se pueden utilizar en el contexto de la invención son proteínas catiónicas o hidrolizados de proteínas catiónicas, polialquileniminas, en particular polietileniminas, polímeros que comprenden unidades de vinilpiridina o vinilpiridinio, condensados de poliaminas y de epiclohidrina, poliureileno cuaternarios y derivados de quitina.

Preferiblemente, los polímeros catiónicos se eligen de los de las familias (1), (2), (7) y (10) arriba mencionadas.

Entre los polímeros catiónicos arriba mencionados, se pueden utilizar preferiblemente polisacáridos catiónicos, especialmente celulosas catiónicas y gomas de galactomanano catiónicas y, en particular, derivados de éter de celulosa cuaternaria, tales como los productos vendidos bajo el nombre JR 400 por la compañía Amerchol, ciclopolímeros catiónicos, en particular, homopolímeros o copolímeros de sales de dimetildialilamonio (por ejemplo cloruro), vendidos bajo los nombres Merquat 100, Merquat 550 y Merquat S por la compañía Nalco, y sus homólogos de peso molecular medio bajo, polímeros cuaternarios de vinilpirrolidona y de vinilimidazol, opcionalmente homopolímeros o copolímeros reticulados de sales de metacrililoiloxialquilt (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)trialquil (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amonio, y mezclas de los mismos.

Preferentemente, el polímero catiónico se elige entre homopolímeros o copolímeros de sales de dimetildialilamonio (por ejemplo cloruro).

Más preferentemente, el polímero catiónico se elige de homopolímeros de sales de dimetildialilamonio (por ejemplo cloruro).

Los agentes activos encapsulados pueden elegirse entre sustancias aromatizantes, agentes activos cosméticos y principios activos farmacéuticos.

#### **a) Sustancias aromatizantes**

La expresión "sustancia aromatizante" significa cualquier perfume o aroma capaz de emitir un olor agradable. Los perfumes son composiciones que contienen especialmente los materiales de partida descritos en S. Arctander, Perfume and Flavor Chemicals (Montclair, N.J., 1969), en S. Arctander, Perfume and Flavor Materials of Natural Origin (Elizabeth, N.J., 1960) y en Flavor and Fragrance Materials - 1991, Allured Publishing Co., Wheaton, Ill.

También pueden ser productos naturales, por ejemplo, aceites esenciales, absolutos, resinoides, resinas, hormigones y/o productos sintéticos (hidrocarburos terpénicos o sesquiterpénicos, alcoholes, fenoles, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos, ésteres, nitrilos o peróxidos, que pueden estar saturados o insaturados y alifáticos o cíclicos).

De acuerdo con la definición dada en la Norma internacional ISO 9235 y adoptada por la Comisión de la Farmacopea Europea, un aceite esencial es un producto odorífero generalmente de composición compleja, obtenido de una materia prima vegetal definida botánicamente, ya sea por arrastre de vapor, o por destilación seca, o mediante un procedimiento mecánico adecuado sin calentamiento (prensado en frío). El aceite esencial se separa generalmente de la fase acuosa mediante un proceso físico que no da como resultado cambio significativo alguno en la composición.

Entre los aceites esenciales que se pueden utilizar de acuerdo con la invención, se puede hacer mención a los obtenidos de plantas pertenecientes a las siguientes familias botánicas: Abietaceae o Pinaceae: coníferas; Amaryllidaceae; Anacardaceae; Anonaceae: ylang ylang; Apiaceae (por ejemplo Umbelliferae): eneldo, angélica, cilantro, hinojo de mar, zanahoria, perejil; Araceae; Aristolochiaceae; Asteraceae: milenrama, artemisia, manzanilla, helicriso; Betulaceae; Brassicaceae; Burseraceae: incienso; Carophyllaceae; Canellaceae; Cesalpiniaceae: copaífera (bálsamo de copaiba); Chenopodiaceae; Cistaceae: rosa de roca; Cyperaceae; Dipterocarpaceae; Ericaceae: gaultheria (gaulteria); Euphorbiaceae; Fabaceae; Geraniaceae: geranio; Guttiferae; Hamamelidaceae; Hernandiaceae; Hypericaceae: hierba de San Juan; Iridaceae; Juglandaceae; Lamiaceae: tomillo, orégano, monarda, ajedrea, albahaca, mejorana, menta, pachulí, lavanda, salvia, hierba gatera, romero, hisopo, bálsamo; Lauraceae: ravensara, bahía dulce, palo de rosa, canela, litsea; Liliáceas: ajo; Magnoliaceae: magnolia; Malvaceae; Meliaceae; Monimiaceae; Moraceae: cáñamo, lúpulo; Myricaceae; Myristicaceae: nuez moscada; Myrtaceae: eucalipto, árbol del té, árbol de corteza de papel, cajuput, backhousia, clavo, mirto; Oleaceae; Piperaceae: pimienta; Pittosporaceae; Poaceae: toronjil, limoncillo, vetiver; Polygonaceae; Renonculaceae; Rosaceae: rosas; Rubiaceae; Rutaceae: todas las plantas de cítricos; Salicaceae; Santalaceae: sándalo; Saxifragaceae; Schisandraceae; Styracaceae: benjoin; Thymelaceae: madera de agar; Tilliaceae; Valerianaceae: valeriana, nardo; Verbenaceae: lantana, verbena; Violaceae; Zingiberaceae: galanga, cúrcuma, cardamomo, jengibre; Zygophyllaceae.

También se pueden hacer mención a los aceites esenciales extraídos de flores (lirio, lavanda, rosa, jazmín, ylang ylang, neroli), de tallos y hojas (pachulí, geranio, petitgrain), de frutos (cilantro, anís, comino, enebro), de cáscara de frutos (bergamota, limón, naranja), de raíces (angélica, apio, cardamomo, iris, palma de ratán, jengibre), de madera (pino, sándalo, madera de gaiac, rosa de cedro, alcanfor), de hierbas y gramíneas (estragón, romero, albahaca, limoncillo, salvia, tomillo), de acículas y ramas (picea, abeto, pino, pino enano) y de resinas y bálsamos (gálbano, elemí, benjoina, mirra, olíbano, opopanax).

Ejemplos de sustancias aromatizantes son especialmente: limoneno, geraniol, acetato de geraniol, farnesol, borneol, acetato de bornilo, linolool, acetato de linalilo, propionato de linalilo, butirato de linalilo, tetrahidrolinolool, citronelol, acetato de citronelilo, formiato de citronelilo, propionato de citronelilo, dihidromircenol, acetato de dihidromircenilo, tetrahidromircenol, terpineol, acetato de terpinilo, nopol, acetato de nopilo, nerol, acetato de nerilo, 2-feniletanol, acetato de 2-feniletilo, alcohol bencílico, acetato de bencilo, salicilato de bencilo, acetato de estirenilo, benzoato de bencilo, salicilato de amilo, dimetilbencilcarbinol, acetato de triclorometilfenilcarbinilo, acetato de p-terc.-butilciclohexilo, iacetato de sononilo, acetato de vetiverilo, vetiverol,  $\alpha$ -hexilcinamaldehído, 2-metil-3-(p-terc.-butilfenil)propanal, 2-metil-3-(p-isopropilfenil)propanal, 3-(p-terc.-butilfenil)propanal, 2,4-dimetilciclohex-3-enilcarboxaldehído, acetato de triclododecenilo, propionato de triclododecenilo, 4-(4-hidroxi-4-metilpentil)-3-ciclohexenocarboxaldehído, 4-(4-metil-3-pentenil)-3-ciclohexenocarboxaldehído, 4-acetoxi-3-pentiltetrahidropirano, 3-carboximetil-2-pentilcyclopentano, 2-n-4-heptilcyclopentanona, 3-metil-2-pentil-2-ciclopentanona, mentona, carvona, tagetona, geranilacetona, n-decanal, n-dodecanal, 9-decen-1-ol, isobutirato de fenoxietilo, fenilacetaldehído dimetil acetal, fenilacetaldehído dietil acetal, geranonitrilo, citronelonitrilo, acetato de cedrilo, 3-isocanfliclohexanol, cedril metil éter, isolongifolanona, aubepinonitrilo, espino, heliotropina, cumarina, eugenol, vainillina, difenil éter, citral, citronelal, hidroxicitronelal, damascona, iononas, metiliononas, isometiliononas, solanona, ironas, cis-3-hexenol y ésteres de los mismos, almizcle indanos, almizcle-tetralinas, almizcle- isocromanos, cetonas macrocíclicas, almizcle- macrolactonas, almizcles alifáticos, brasilato de etileno y esencia de rosa, y mezclas de los mismos.

#### **b) Agentes activos cosméticos**

La expresión "agente activo cosmético" significa cualquier molécula que tenga un efecto de higiene, cuidado, maquillaje o coloración que contribuya a la mejora, el bienestar y/o el potenciamiento o la modificación del aspecto del material queratínico humano sobre el que se aplica dicha composición.

Por lo tanto, los agentes activos cosméticos pueden elegirse de cualquier sustancia que satisfaga esta definición y que esté presente en los productos, tal como

- (i) productos de higiene: desmaquillantes, pastas dentífricas, desodorantes, antitranspirantes, geles de ducha, preparaciones para el baño (baños de burbujas, aceites de baño o sales de baño), geles de limpieza personal, jabones, champús,
- (ii) productos para el cuidado: crema antiarrugas, crema de día, crema de noche, crema hidratante, agua floral, producto de limpieza, leche, mascarilla de belleza, bálsamo labial, tónico,



- (iii) productos para el cuidado del cabello y/o el tratamiento del cabello, tales como productos de peinado, productos de tinte, productos de ondulación permanente, productos de acondicionamiento del cabello: acondicionadores del cabello, relajantes, alisadores; gel, aceite, laca, mascarilla, agentes anticaspa,
- 5 (iv) productos de maquillaje: corrector, delineador de ojos, colorete, base, kohl, rímel, polvo, producto para blanquear la piel, lápiz labial, esmalte de uñas,
- (v) fragancias: agua de colonia, agua de tocador, perfume,
- (vi) productos contra el sol: productos autobronceadores, cremas para después del sol, leches, aceites, barras o lociones y productos contra el sol,
- 10 (vii) productos de afeitado y productos depilatorios: para después del afeitado, cremas depilatorias, espumas y geles de afeitar.

Entre los agentes activos para el cuidado de los materiales queratínicos humanos, tales como la piel, los labios, el cuero cabelludo, el cabello, las pestañas o las uñas, ejemplos que se pueden mencionar incluyen:

- 15
- vitaminas y derivados o precursores de las mismas, solos o en mezclas;
  - antioxidantes;
  - agentes de limpieza;
  - tintes para el cabello;
  - agentes acondicionadores;

20

  - agentes para relajar y/o alisar y/o dar forma al cabello;
  - eliminadores de radicales libres;
  - agentes anticontaminación;
  - agentes fotoprotectores, tales como filtros orgánicos y filtros UV minerales;
  - agentes autobronceadores;

25

  - agentes antiglicación;
  - calmantes;
  - agentes depilatorios;
  - desodorantes;
  - antitranspirantes;

30

  - aceites esenciales;
  - inhibidores de NO-sintasa;
  - agentes para estimular la síntesis de macromoléculas dérmicas o epidérmicas y/o para prevenir su degradación;
  - agentes para estimular la proliferación de fibroblastos;

35

  - agentes para estimular la proliferación de queratinocitos;
  - agentes dermo-relajantes,
  - agentes refrescantes;
  - agentes tensores;
  - agentes matificantes;

40

  - agentes despigmentantes;
  - agentes pro-pigmentantes;
  - agentes queratolíticos;
  - agentes desescamantes;
  - humectantes;

45

  - agentes antimicrobianos;
  - agentes adelgazantes;
  - agentes que actúan sobre el metabolismo energético de células;
  - repelentes de insectos;
  - antagonistas de sustancia P o CRGP;

50

  - contrarrestantes de la caída del cabello;
  - agentes antiarrugas;
  - agentes antienvjecimiento;
  - agentes anticaspa.

55 **c) Principios activos farmacéuticos**

La expresión "principio activo farmacéutico" significa una molécula que tiene un efecto terapéutico curativo y/o profiláctico.

- 60 Por ejemplo, puede ser cualquier molécula con propiedades terapéuticas la que esté incluida en la composición de un medicamento. Ejemplos que se pueden mencionar incluyen fármacos antiinflamatorios no esteroideos (NSAIDS), abortivos, alfa-bloqueantes, agonistas alfa<sub>2</sub>, aminósidos, analgésicos, anestésicos, anestésicos locales, anorexígenos, antagonistas de 5HT<sub>3</sub>, antagonistas del calcio, agentes antiangina, antiarrítmicos, antibióticos, anticolinérgicos, anticolinesterasas, antidiabéticos, antidiarreicos, antidepresivos, antihistamínicos, antihipertensivos, antimicóticos,

antipalúdicos, antiparasitarios, antipsicóticos, antipiréticos, antirretrovirales, antisépticos, antiespasmolíticos, antirretrovirales, antisépticos, antiespasmolíticos, antimicrobianos, antivirales, antieméticos, antiepilépticos, ansiolíticos, barbituratos, benzodiazepinas, broncodilatadores, beta-bloqueadores, agentes quimioterapéuticos, corticosteroides, diuréticos, diuréticos de asa, diuréticos osmóticos, depresores, glucocorticoides, alucinógenos, hipnóticos, inmunosupresores, inhibidores de la anhidrasa carbónica, inhibidores de la neuraminidasa, inhibidores de la bomba de protones, inhibidores del TNF, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, inhibidores de la HMG-CoA reductasa (o estatinas), queratolíticos, laxantes, mineralocorticoides, relajantes musculares, neurolépticos, psicotrópicos, espasmolíticos, estimulantes, sedantes, tocolíticos o vasodilatadores. Esta lista no es exhaustiva y cubre cualquier principio activo terapéutico conocido por los expertos en la técnica.

De acuerdo con una realización de la invención, el agente activo encapsulado se puede impregnar sobre partículas sólidas, en particular partículas sólidas inertes. La expresión "partículas inertes" significa partículas que no modifican químicamente el agente activo encapsulado.

Las partículas sólidas se pueden elegir de partículas porosas y partículas huecas. Las partículas sólidas se pueden elegir de sílice, carbonato cálcico, caolín, talco, dióxido de titanio, poliamida, polímero (met)acrílico y partículas de vidrio. Las partículas sólidas tienen preferiblemente un tamaño medio que varía de 10 nm a 50  $\mu\text{m}$  y preferiblemente que varía de 100 nm a 50  $\mu\text{m}$ .

La expresión "partículas porosas" significa partículas con una estructura que comprende poros o intersticios que son accesibles a agentes externos. La estructura de las partículas puede ser de tipo matriz como una esponja. Preferiblemente, las partículas porosas tienen una superficie específica medida mediante el método BET que varía especialmente de 1 a 1000  $\text{m}^2/\text{g}$ , en particular de 2 a 750  $\text{m}^2/\text{g}$ , más particularmente mayor que o igual a 300  $\text{m}^2/\text{g}$  o incluso mayor que o igual a 500  $\text{m}^2/\text{g}$ . El método BET (Brunauer-Emmet-Teller) es un método que es bien conocido por los expertos en la técnica, y se describe especialmente en el Journal of the American Chemical Society, vol. 60, página 309, febrero de 1938, y corresponde a la Norma internacional ISO 5794/1 (apéndice D). La superficie específica medida de acuerdo con el método BET corresponde a la superficie específica total, es decir, incluye la superficie formada por los poros.

Las partículas porosas se pueden elegir de (micro)partículas de sílice, partículas de polímero (met)acrílico reticulado o no reticulado, y partículas de poliamida, y mezclas de las mismas.

Como partículas porosas orgánicas utilizables, se puede hacer mención a las partículas de poliamida, en particular nailon 6, nailon 6-6, nailon 12 o nailon 6-12, como las vendidas por la compañía Arkema bajo el nombre Orgasol.

También se puede hacer mención a las partículas porosas de polímeros acrílicos, tales como las partículas de poli(metacrilato de metilo) (PMMA), que son especialmente esféricas, tales como las vendidas bajo el nombre Covabead® por la compañía LCW.

También se puede hacer mención a partículas porosas de polímeros acrílicos reticulados, tales como las que tienen el nombre INCI: polímero cruzado de acrilatos/acrilato de etilhexilo y, en particular, las vendidas bajo el nombre Techpolymer ACP 8-G por la compañía Sekisui Plastics; o, alternativamente, partículas de un copolímero de dimetacrilato de etilenglicol y de metacrilato de metilo y también partículas de metacrilato de polialilo y dimetacrilato de etilenglicol.

Como partículas minerales porosas, se puede hacer mención a las partículas de sílice, especialmente esféricas, vendidas bajo el nombre Silica Beads SB-700 por la compañía Miyoshi o Sunsphere® H51 y Sunsphere® H33 por la compañía Asahi Glass.

Las partículas huecas se pueden elegir de partículas de vidrio; partículas de polímero, especialmente de polímero vinílico o (met)acrílico reticulado o no reticulado, opcionalmente termoplástico, opcionalmente expandido; y mezclas de los mismos.

Como partículas de vidrio que se pueden utilizar, se puede hacer mención a las partículas de vidrio huecas y especialmente las vendidas por la compañía 3M bajo la referencia Scotchlite Glass Bubbles S 22.

Como partículas poliméricas huecas, especialmente de polímero vinílico reticulado o no reticulado, preferiblemente acrílico, se puede hacer mención, en particular, a las partículas de poli(metacrilato de metilo) reticulado, y especialmente las vendidas por la compañía Sunjin Chemical bajo el nombre SUNPMMA H.

Las partículas huecas también pueden ser partículas huecas de uno o más polímeros termoplásticos expandidos. Pueden elegirse ventajosamente de partículas huecas de copolímeros termoplásticos expandidos de acrilonitrilo, de cloruro de vinilideno, de cloruro de vinilo y/o de monómero (met)acrílico o estireno. El monómero (met)acrílico es, por ejemplo, un acrilato o metacrilato de alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_4$ , especialmente acrilato o metacrilato de metilo o etilo. El monómero de estireno es, por ejemplo,  $\alpha$ -metilestireno o estireno. Preferiblemente, las partículas de acuerdo con la invención son partículas de un copolímero termoplástico expandido de cloruro de vinilideno y de acrilonitrilo o de cloruro de vinilideno, acrilonitrilo y un (met)acrilato de alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_4$ , o de monómero de estireno. Preferentemente, las partículas de polímero expandido de acuerdo con la invención son partículas de un copolímero expandido de cloruro de vinilideno, acrilonitrilo y un (met)acrilato de alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_4$ , especialmente de (met)acrilato de metilo o etilo, y mejor aún de metacrilato de metilo.

Es posible, por ejemplo, utilizar un polímero que contenga 0-60% de unidades derivadas de cloruro de vinilideno, 20-90% de unidades derivadas de acrilonitrilo y 0-50% de unidades derivadas de un monómero de (met)acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o de estireno, siendo la suma de los porcentajes (en peso) igual al 100%.

Lo más particularmente posible es utilizar un polímero que contenga 0-60% de unidades derivadas de cloruro de vinilideno, 20-90% de unidades derivadas de acrilonitrilo y 0-50% de unidades derivadas de un monómero de (met)acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, especialmente de (met)acrilato de metilo o etilo y mejor aún de metacrilato de metilo; siendo la suma de los porcentajes (en peso) igual al 100%.

Preferiblemente, las partículas son partículas huecas de un polímero expandido de cloruro de vinilideno y acrilonitrilo o de cloruro de vinilideno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo; preferiblemente con un tamaño medio de partícula de 1 a 300  $\mu\text{m}$ , por ejemplo de 5 a 200  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 10 a 100  $\mu\text{m}$  y mejor aún de 15 a 40  $\mu\text{m}$ ; preferiblemente, siendo las partículas huecas y opcionalmente llenas de un gas, elegido especialmente de aire, nitrógeno, isobutano e isopentano, preferiblemente isobutano.

Preferiblemente, la masa por unidad de volumen de estas partículas se elige en el intervalo de 15 a 200  $\text{kg}/\text{m}^3$ , mejor aún de 40 a 120  $\text{kg}/\text{m}^3$  e incluso mejor aún de 60 a 80  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

Las partículas que se pueden utilizar en el contexto de la invención pueden ser microesferas de un terpolímero expandido de cloruro de vinilideno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo, tales como las vendidas bajo el nombre comercial Expancel por la compañía Nobel Casco y, en particular, bajo las referencias 551 DE 12 (tamaño de partícula D(0.5) de aproximadamente 12  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 40  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 551 DE 20 (tamaño de partícula D(0.5) de aproximadamente 15 a 25  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 60  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 551 DE 50 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$ ), 461 DE 50 y 642 WE 50 de aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  de tamaño de partícula D(0,5) y 551 DE 80 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 50 a 80  $\mu\text{m}$ ).

También es posible utilizar partículas de este mismo terpolímero expandido con un tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 18  $\mu\text{m}$  y una masa por unidad de volumen de aproximadamente 60 a 80  $\text{kg}/\text{m}^3$  (Expancel EL23) o con un tamaño de partícula D( 0,5) de aproximadamente 34  $\mu\text{m}$  y una masa por unidad de volumen de aproximadamente 20  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

También se pueden hacer mención a las partículas de Expancel 551 DE 40 d42 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 30 a 50  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 42  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 551 DE 80 d42 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 50 a 80  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 42  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 461 DE 20 d70 (tamaño de partícula D(0.5) de aproximadamente 15 a 25  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 70  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 461 DE 40 d25 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 35 a 55  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 25  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 461 DE 40 d60 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 20 a 40  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 60  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 461 DET 40 d25 (tamaño de partícula D(0.5) de aproximadamente 35 a 55  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 25  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 051 DE 40 d60 ( tamaño de partícula D(0.5) de aproximadamente 20 a 40  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 60  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 091 DE 40 d30 (tamaño de partícula D(0.5) de aproximadamente 35 a 55  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 30  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) o 091 DE 80 d30 (tamaño de partícula D(0,5) de aproximadamente 60 a 90  $\mu\text{m}$  y masa por unidad de volumen de aproximadamente 30  $\text{kg}/\text{m}^3$ ).

Preferiblemente, la composición de acuerdo con la invención comprende partículas huecas, solas o como una mezcla con partículas porosas.

En una realización preferida, la composición comprende partículas huecas de uno o más polímeros termoplásticos expandidos.

Las cápsulas de acuerdo con la invención se pueden preparar mediante varios procedimientos, especialmente dependiendo de la naturaleza del agente activo a encapsular.

#### 45 Procedimiento 1

De acuerdo con un primer método para preparar las cápsulas de acuerdo con la invención, cuando el agente activo es líquido a temperatura ambiente (25°C) e insoluble en agua a 25°C (solubilidad inferior al 0,1% en peso) o cuando el agente activo sólido es insoluble en agua y está disuelto en un disolvente orgánico, se prepara una emulsión de aceite en agua emulsionando el agente activo, opcionalmente disuelto en un disolvente orgánico, en agua en presencia de un tensioactivo emulsionante de aceite en agua. Un tensioactivo de este tipo se elige especialmente, de manera conocida, de tensioactivos con un índice HLB (equilibrio hidrofílico-lipofílico) de entre 8 y 18.

La emulsificación se puede realizar a una temperatura de entre 0 y 100°C especialmente, y durante 1 a 60 minutos, con agitación mecánica adecuada o con ultrasonidos.

A continuación, se añade el polímero catiónico (segundo polímero) a la emulsión, especialmente en forma de una solución salina acuosa (contenido en cloruro de sodio entre 0,01 M y 3 M). La emulsión se agita ventajosamente, en especial, durante 1 a 30 minutos.

La mezcla de reacción se centrifuga ventajosamente con una potencia de entre 1000 y 10000 rpm y se desecha el sobrenadante. A continuación, se añade el primer polímero (polímero portador de un grupo fotosensible), especialmente en forma de una solución salina acuosa (concentración de cloruro de sodio entre 0,01 M y 3 M). La mezcla se agita o se somete a ultrasonidos ventajosamente durante 1 a 10 minutos. Ventajosamente, la mezcla de reacción se centrifuga y el sobrenadante se desecha. Pueden realizarse varios ciclos de adición del segundo polímero catiónico y del primer polímero (polímero amino que porta un grupo fotosensible) hasta el número deseado de capas de estos polímeros (por ejemplo, de 1 a 10 veces).

Al final de la adición del primer y segundo polímeros y de la eliminación del sobrenadante final, las cápsulas obtenidas se lavan ventajosamente con agua y luego se centrifuga la mezcla. Las cápsulas se recuperan después de eliminar el sobrenadante.

## 5 Procedimiento 2

De acuerdo con un segundo método para preparar las cápsulas de acuerdo con la invención, el agente activo a encapsular se impregna primero sobre partículas sólidas como se describió anteriormente y las partículas sólidas impregnadas se recubren luego sucesivamente con el primer y segundo polímeros.

10 De acuerdo con este procedimiento, si el agente activo está en forma sólida, primero se mezcla (se disuelve) con un disolvente prótico o aprótico y luego se añaden las partículas sólidas a la mezcla. Si el agente activo es líquido a temperatura ambiente, puede utilizarse solo sin utilizar un disolvente. Ventajosamente, la mezcla se deja, con o sin agitación, durante un tiempo que varía de 10 minutos a 24 horas para permitir la difusión del agente activo en las partículas sólidas. De manera ventajosa, las partículas sólidas impregnadas con agente activo se aíslan por filtración o por centrifugación.

15 A continuación, se añade el segundo polímero (polímero catiónico) a las partículas sólidas impregnadas, especialmente en forma de una solución salina acuosa (concentración de cloruro de sodio entre 0,01 M y 3 M) y ventajosamente se deja la mezcla durante 1 a 30 minutos. Ventajosamente, la mezcla de reacción se centrifuga con una potencia de entre 1000 y 10000 rpm y se desecha el sobrenadante. A continuación, se añade el primer polímero a las partículas sólidas impregnadas, especialmente en forma de una solución salina acuosa (concentración de cloruro de sodio entre 0,01 M y 3 M). Ventajosamente, la mezcla se agita o se somete a ultrasonidos durante 1 a 10 minutos. Ventajosamente, la mezcla de reacción se centrifuga y el sobrenadante se desecha.

20 Pueden realizarse varios ciclos de adición del segundo polímero catiónico y del primer polímero (polímero amino que porta un grupo fotosensible) hasta el número deseado de capas de estos polímeros (por ejemplo, de 1 a 10 veces).

25 Cuando las partículas sólidas son partículas de carbonato cálcico, se puede realizar un post-tratamiento de las cápsulas obtenidas con una solución acuosa de ácido etilendiaminotetraacético o una solución acuosa 0,5 N de ácido clorhídrico, especialmente durante 2 horas a 24 horas, a temperatura ambiente. Este tratamiento permite disolver el carbonato cálcico dejando al mismo tiempo el principio activo revestido con el primer y segundo polímeros.

## 30 Procedimiento 3

De acuerdo con un tercer método para preparar las cápsulas de acuerdo con la invención, se forman partículas sólidas en presencia del agente activo y luego se realiza el recubrimiento de las partículas sólidas impregnadas con el primer y segundo polímeros.

35 Un ejemplo de un procedimiento de este tipo es la preparación de partículas sólidas de carbonato de calcio en presencia de un agente activo. Una solución acuosa de cloruro o nitrato de calcio y el agente activo se mezclan y se agitan durante 5 minutos. A continuación, se añade una solución equimolar (equimolar con respecto a la solución de cloruro o nitrato de calcio) de carbonato de sodio o amonio, especialmente a lo largo de 5 minutos. Ventajosamente, la mezcla de reacción se agita durante 10 minutos a 24 horas. A continuación, la mezcla de reacción se centrifuga ventajosamente con una potencia de entre 1000 y 10000 rpm y se desecha el sobrenadante. La precipitación permite recuperar las partículas. A continuación, se añade el segundo polímero a las partículas sólidas, especialmente en forma de una solución salina acuosa (concentración de cloruro de sodio entre 0,01 M y 3 M). Ventajosamente, la mezcla se agita o se somete a ultrasonidos durante 1 a 10 minutos. Ventajosamente, la mezcla de reacción se centrifuga y el sobrenadante se desecha.

45 Pueden realizarse varios ciclos de adición del segundo polímero catiónico y del primer polímero (polímero amino que porta un grupo fotosensible) hasta el número deseado de capas de estos polímeros (por ejemplo, de 1 a 10 veces).

Al final de la adición del primer y segundo polímeros y de la eliminación del sobrenadante final, las cápsulas obtenidas se lavan ventajosamente con agua y luego se centrifuga la mezcla. Las cápsulas se recuperan después de eliminar el sobrenadante.

50 La preparación de las partículas sólidas descrita previamente se puede realizar en presencia de un polímero polisacárido. Este polisacárido ayuda a la formación de las partículas sólidas y a la impregnación del agente activo en estas partículas formadas.

55 El polisacárido puede elegirse de almidón, celulosa, goma guar, goma arábica (nombre INCI: goma de acacia del Senegal), ácido alginico, sales de alginato (especialmente sales de sodio, calcio y zinc) y carragenanos. Preferiblemente, el polisacárido se elige de las sales de alginato. Preferentemente, el polisacárido es alginato de sodio.

En el primer método de preparación descrito previamente, el tensioactivo emulsionante utilizado se puede elegir de:

60 los siguientes tensioactivos no iónicos:

ésteres de polioles y de ácidos grasos de cadena saturada o insaturada que contienen, por ejemplo, de 8 a 24 átomos de carbono y mejor aún de 12 a 22 átomos de carbono, y sus derivados oxialquilénados, es decir, derivados que comprenden unidades de oxietileno y/u oxipropileno que pueden comprender de 1 a 150 unidades de oxietileno y/u oxipropileno y preferiblemente de 20 a 100 unidades de oxietileno, tales como los

ésteres de glicerilo de ácidos grasos C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, y los derivados oxialquilenados de los mismos; los ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, y los derivados oxialquilenados de los mismos; los ésteres de sorbitol de ácidos grasos C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, y los derivados oxialquilenados de los mismos; éteres de alcoholes grasos de ácidos grasos C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, y los derivados oxialquilenados de los mismos; los éteres de azúcar de alcoholes grasos C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, y sus mezclas.

Se puede hacer mención, en particular como éster de glicerilo de ácidos grasos, a estearato de glicerilo (mono-, di- y/o triestearato de glicerilo) (nombre CTFA: estearato de glicerilo) o ricinoleato de glicerilo, y mezclas de los mismos.

Ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos que se pueden mencionar especialmente incluyen estearato de polietilenglicol (mono-, di- y/o tri-estearato de polietilenglicol) y más especialmente monoestearato de polietilenglicol 50 OE (nombre CTFA: estearato de PEG-50) y monoestearato de polietilenglicol 100 OE (nombre CTFA: estearato de PEG-100) y mezclas de los mismos.

También se pueden utilizar mezclas de estos tensioactivos, por ejemplo, el producto que contiene estearato de glicerilo y estearato de PEG-100, vendido bajo el nombre Arlacel 165 por la compañía Uniqema, y el producto que contiene estearato de glicerilo (mono-, di-estearato de glicerilo) y estearato de potasio, vendido bajo el nombre Tegin por la compañía Goldschmidt (nombre CTFA: estearato de glicerilo SE).

Ejemplos de éteres de alcoholes grasos que se pueden mencionar incluyen éteres de polietilenglicol de alcoholes grasos que contienen de 8 a 30 átomos de carbono y especialmente de 10 a 22 átomos de carbono, tales como éteres de polietilenglicol de alcohol cetílico, de alcohol estearílico o de alcohol cetearílico (mezcla de alcohol cetílico y alcohol estearílico). Se puede hacer mención, por ejemplo, a éteres que comprenden de 1 a 200 y preferiblemente de 2 a 100 grupos oxietileno, tales como los del nombre CTFA Cetareth-20 o Cetareth-30, y mezclas de los mismos. Ejemplos de mono- o poli-alquil ésteres o éteres de azúcares que se pueden mencionar incluyen el isoestearato de metilglucosa vendido bajo el nombre Isolan -IS por la compañía Degussa Goldschmidt, o bien el diestearato de sacarosa vendido bajo el nombre Crodesta F50 por la compañía Croda, y el estearato de sacarosa vendido bajo el nombre de éster de azúcar Ryoto S 1570 por la compañía Mitsubishi Kagaku Foods.

También se puede hacer mención a los lipoaminoácidos y sales de los mismos, tales como acilglutamatos monosódico y disódico, por ejemplo estearoil glutamato monosódico, vendido bajo el nombre Amisoft HS-11PF, y estearoil glutamato disódico, vendido bajo el nombre Amisoft HS-21P, por Ajinomoto.

#### los siguientes tensioactivos aniónicos:

fosfatos de alquilo; sulfatos de alquilo y, en particular, alquil éter sulfatos, alquilamido éter sulfatos, alquilaril poliéter sulfatos y monoglicérido sulfatos;

sulfonatos de alquilo, sulfonatos de alquilamida, sulfonatos de alquilarilo, sulfonatos de  $\alpha$ -olefina, sulfonatos de parafina; sulfosuccinatos de alquilo, alquil éter sulfosuccinatos, alquilamida sulfosuccinatos; alquil sulfosuccinatos; alquilsulfoacetatos; acilsarcosinatos, acilglutamatos, acilisetionatos, N-acilauratos, acilactilatos; ésteres carboxílicos de alquilpoliglicósido, tales como citratos de alquilglucósido, tartratos de alquilpoliglicósido y sulfosuccinatos de alquilpoliglicósido, los sulfosuccinatos de alquilpoliglicósido; ácidos grasos, en particular las sales del ácido oleico, ricinoleico, palmítico o esteárico, y aceite de coco o ácidos de aceite de coco hidrogenado; ácidos alquil D-galactósido urónicos y sales de los mismos, ácidos alquil (C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>) éter carboxílicos polioxialquilenados, ácidos alquil (C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>) aril-éter carboxílicos polioxialquilenados, ácidos alquil (C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>) amido éter carboxílicos polioxialquilenados y sus sales, en particular las que comprenden de 2 a 50 grupos óxido de alquileo, en particular grupos óxido de etileno;

El término "alquilo" significa un grupo alquilo C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, mejor aún C<sub>12</sub>-C<sub>20</sub> y más preferentemente C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>.

El término "acilo" significa un grupo acilo C<sub>8</sub>-C<sub>24</sub>, mejor aún C<sub>12</sub>-C<sub>20</sub> y más preferentemente C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>.

Así, el núcleo de la cápsula puede comprender, por lo tanto, además del agente activo, un tensioactivo emulsionante de aceite en agua como los descritos previamente, especialmente cuando el agente activo es líquido a temperatura ambiente (25°C) (el agente activo fluye por su propio peso en menos de 10 minutos) e insoluble en agua a 25°C (solubilidad inferior al 0,1% en peso), o cuando el agente activo es sólido a temperatura ambiente, insoluble en agua y soluble en un disolvente orgánico inmiscible con agua (miscibilidad inferior al 0,1% en peso) (todas las condiciones a temperatura ambiente, 25°C). En este caso, la capa de polímero de la cubierta de la cápsula en contacto con el agente activo (es decir, la primera capa) es ventajosamente el polímero catiónico (segundo polímero).

El tensioactivo y el agente activo encapsulado pueden estar presentes en las cápsulas en contenidos tales que la relación ponderal de tensioactivo/agente activo varíe de 0,1 a 10.

El núcleo de la cápsula también puede comprender una o más partículas sólidas tal como se describió previamente y, opcionalmente, un disolvente para disolver el agente activo encapsulado cuando el agente activo es un sólido (a temperatura ambiente).

Las partículas sólidas y el agente activo encapsulado pueden estar presentes en las cápsulas en contenidos tales que la relación ponderal de agente activo/partículas sólidas varíe de 0,001 a 10.

El primer y segundo polímeros descritos previamente pueden estar presentes en las cápsulas en una relación ponderal de primer polímero/segundo polímero que varía de 0,5 a 1,5, preferiblemente que varía de 0,6 a 1,4, preferiblemente que varía de 0,7 a 1,3, más preferiblemente que varía de 0,8 a 1,2 y mejor aún, que varía de 0,9 a 1,1.

5 Ventajosamente, el agente activo encapsulado puede estar presente en un contenido tal que la relación ponderal (primer polímero + segundo polímero)/agente activo varíe de 0,005 a 40, preferiblemente de 0,05 a 20 y preferiblemente de 0,05 a 5.

10 Las cápsulas de acuerdo con la invención pueden tener un tamaño medio que varía de 80 nm a 80 micras y preferiblemente que varía de 200 nm a 30 micras.

15 La invención también se refiere a una composición cosmética que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, cápsulas como las descritas previamente que contienen un agente activo elegido de sustancias aromatizantes y agentes activos cosméticos.

La invención también se refiere a una composición farmacéutica que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, cápsulas como las descritas previamente que contienen un agente activo elegido de agentes activos farmacéuticos.

20 Las cápsulas de acuerdo con la invención pueden estar presentes en la composición cosmética o farmacéutica en un contenido que varía de 0,1% a 50% en peso, con respecto al peso total de la composición, preferiblemente de 0,5% a 40% en peso, preferentemente que varía de 1% a 30% en peso.

25 De una manera conocida, la composición cosmética o farmacéutica de la invención también puede contener coadyuvantes que son habituales en productos cosméticos o farmacéuticos, tales como agua, disolventes orgánicos, aceites, ceras, antioxidantes, fragancias, aceites esenciales, agentes conservantes, agentes activos cosméticos, hidratantes, vitaminas, ceramidas, filtros solares, tensioactivos, espesantes, dispersantes, antiespumantes, neutralizantes y polímeros, y mezclas de los mismos.

30 Las cantidades de estos diversos adyuvantes son las que se utilizan convencionalmente en el campo considerado.

La composición cosmética puede ser una composición para el cuidado de la piel, para la limpieza de la piel o el cabello (champú), una composición para el cuidado del cabello, una composición de maquillaje, una composición antisolar o una composición de higiene corporal (desodorante o antitranspirante). Ventajosamente, la composición cosmética es una composición que no se aclara.

35 El procedimiento cosmético no terapéutico de acuerdo con la invención comprende una etapa de aplicación a los materiales queratínicos de la composición cosmética que comprende las cápsulas, seguido de una etapa que consiste en exponer las cápsulas depositadas sobre los materiales queratínicos a una radiación de luz con una longitud de onda de entre 360 y 600 nm.

40 Preferiblemente, la radiación de luz utilizada en el procedimiento de acuerdo con la invención tiene una longitud de onda de entre 400 y 450 nm.

45 La radiación de luz tiene preferiblemente un flujo (cantidad de energía por unidad de superficie) que varía de 3 a 100 J/cm<sup>2</sup> y preferiblemente que varía de 3 a 10 J/cm<sup>2</sup>.

La radiación de luz puede ser luz natural.

La radiación de luz puede ser luz continua o discontinua.

50 Fuentes de radiación luminosa que pueden mencionarse incluyen las lámparas de arco tales como las lámparas de xenón y lámparas de mercurio; lámparas fluorescentes; lámparas incandescentes tales como halógenas; LEDs y láseres. Con estas lámparas pueden utilizarse filtros para filtrar la radiación con longitudes de onda inferiores a 360 nm o superiores a 450 nm.

55 Se puede hacer mención, especialmente, a goLITE BLU de la compañía Philips, la lámpara Energylight HF 3319/01 de la compañía Philips, las lámparas Dayvia White y Messa de la compañía Solvital, la lámpara Lumino Plus de la compañía Lanaform la lámpara Medibeam de la compañía Medibeam, la lámpara M-LED 01 de la compañía Meimed, la lámpara Lifemax Light Pod de la compañía Lifemax, la lámpara Lite-Pad de la compañía Reicorp y la lámpara Camag Box 3 (4x8 W) de la compañía Camag.

60 El tiempo de exposición a la radiación de luz de las cápsulas depositadas sobre los materiales queratínicos puede variar de 1 microsegundo a 1 hora o de 1 minuto a 1 hora. El tiempo de exposición a la luz puede repetirse varias veces, especialmente para permitir la liberación del agente activo encapsulado a lo largo de un período prolongado.

El proceso de tratamiento con fibras de queratina se puede aplicar sobre la piel, el cabello, las uñas, las pestañas o los labios. Puede ser un proceso para el cuidado o la aromatización de materiales queratínicos.

65 La invención se ilustra con mayor detalle mediante los ejemplos que se describen a continuación.

**Ejemplo 1 :**

En un matraz de vidrio se dispusieron 0,1 g de limoneno y 0,4 g de solución acuosa de dodecilsulfato de sodio (20 mM). La mezcla se sometió a ultrasonidos a 20 kHz durante 2 minutos. A continuación, se añadió 1 ml de solución acuosa de cloruro de polidialildimetilamonio (2 mg/ml en NaCl 0,5 M) 200-350 kDa de la compañía Sigma (ref. 409022) y la mezcla se sometió a ultrasonidos a 20 kHz durante 2 minutos. La mezcla se centrifugó a 6000 rpm durante 3 minutos. Se desechó el sobrenadante. A continuación, se añadió 1 ml de sal sódica acuosa de poli{1-[4-(3-carboxi-4-hidroxifenilazo)benzenosulfonamido]-1,2-etanodiilo} (PAZO de la compañía Sigma, ref. 346411; grado de sustitución > 90 %) (2 mg/ml en NaCl 0,5 M). Después de 15 minutos, la mezcla se centrifugó a 6000 rpm durante 3 minutos. Se desechó el sobrenadante. A continuación, se repitió cinco veces el siguiente ciclo: adición de 1 ml de solución acuosa de cloruro de polidialildimetilamonio (2 mg/ml en NaCl 0,5 M); después de 15 minutos, centrifugación de la mezcla a 6000 rpm durante 3 minutos; eliminación del sobrenadante; lavado del gel restante con 3 ml de agua y luego centrifugación a 6000 rpm durante 3 minutos.

La emulsión final obtenida comprende cápsulas de limoneno con un tamaño medio numérico de 1338 nm (medido por dispersión de luz con una máquina Zetasizer® de la compañía Malvern Instruments).

**Ejemplo Comparativo 1':**

Las cápsulas se prepararon de acuerdo con el procedimiento del Ejemplo 1, pero reemplazando el polímero PAZO por poli(sulfonato de 4-estireno) Mw 70 kDa (referencia 243051 de Sigma-Aldrich). La emulsión final obtenida comprende cápsulas de limoneno con un tamaño medio numérico de 2660 nm.

**Ejemplo 2 :**

2 ml de limoneno y 0,11 g de partículas de carbonato cálcico se dispusieron en un matraz de vidrio durante 2 horas. La mezcla se centrifugó (1500 rpm durante 1 minuto) y luego se recuperaron las partículas sólidas. A continuación, se añadió 1 g de solución acuosa de cloruro de polidialildimetilamonio (PDADMAC) (2 mg/ml en NaCl 0,5 M) 200-350 kDa de la compañía Sigma (ref. 409022) y la mezcla se dejó reposar durante 10 minutos. La mezcla se centrifugó a 1500 rpm durante 1 minuto. Se desechó el sobrenadante. A continuación, se añadió 1 ml de sal sódica acuosa de poli{1-[4-(3-carboxi-4-hidroxifenilazo)benzenosulfonamido]-1,2-etanodiilo} (PAZO de la compañía Sigma, ref. 346411) (2 mg/ml en NaCl 0,5 M). Después de 10 minutos, la mezcla se centrifugó a 1500 rpm durante 1 minuto. Se desechó el sobrenadante. El gel restante se lavó con 1 ml de agua y luego se centrifugó (1500 rpm durante 1 minuto). A continuación, se repitió cinco veces el siguiente ciclo: adición de 1 ml de solución acuosa de PDADMAC (2 mg/ml en NaCl 0,5 M); después de 10 minutos, centrifugación de la mezcla a 1500 rpm durante 1 minuto; eliminación del sobrenadante; lavado del gel restante con 1 ml de agua y luego centrifugación a 1500 rpm durante 1 minuto. Tras el lavado final, las cápsulas obtenidas se suspendieron en 2 ml de agua destilada y se almacenaron protegidas de la luz. Las cápsulas obtenidas tienen un tamaño medio de partícula de 5,45 µm (medido mediante microscopía óptica con una máquina MorphologiG3® de la compañía Malvern Instruments).

**Ejemplo Comparativo 2':**

Las cápsulas se prepararon de acuerdo con el procedimiento del Ejemplo 1, pero reemplazando el polímero PAZO por poli(sulfonato de 4-estireno) Mw 70 kDa (referencia 243051 de Sigma-Aldrich). Las cápsulas obtenidas tienen un tamaño medio de partícula de 5,56 µm.

**Ejemplo 3 :**

Se añadió una solución acuosa de cloruro de calcio (615 µl, 1 M) a una solución acuosa de adenosina (1,34 ml, 0,45 M) y luego se agitó durante 5 minutos. Se añadió una solución de carbonato de sodio (615 µl, 1 M) a lo largo de 5 minutos (gota a gota). La mezcla de reacción se agita durante 1 hora. A continuación, se centrifugó la mezcla de reacción (1500 rpm, 1 minuto) y se desechó el sobrenadante. Se añadieron a las partículas 2 ml de una solución de PDADMAC (2 mg/ml en NaCl 0,5 M). La mezcla se agitó durante 10 minutos y luego se centrifugó y se desechó el sobrenadante. Se añadieron a las partículas 2 ml de una solución de PAZO (2 mg/ml en NaCl 0,5 M). La mezcla se agitó durante 10 minutos y luego se centrifugó (1500 rpm, 1 minuto) y se desechó el sobrenadante. A continuación, se repitió cinco veces el siguiente ciclo: adición de PDADMAC y luego de PAZO. Al final de la adición de los polímeros y la eliminación del sobrenadante final, las cápsulas formadas se lavaron con 5 ml de agua y luego se centrifugó la mezcla. Las cápsulas obtenidas tienen un diámetro medio numérico de 7,5 micras.

**Ejemplo Comparativo 3':**

Las cápsulas se prepararon de acuerdo con el procedimiento del Ejemplo 3, pero reemplazando el polímero PAZO por poli(sulfonato de 4-estireno) Mw 70 kDa (referencia 243051 de Sigma-Aldrich).

**Ejemplo 4:**

Se añadió una solución acuosa de cloruro de calcio (824 µl, 1 M) a una solución acuosa de adenosina (3 ml, 0,45 M) y de alginato de sodio (3 ml, 1 mg/ml) y luego se agitó durante 5 minutos. Se añadió una solución de carbonato de sodio (824 µl, 1 M) a lo largo de 5 minutos. La mezcla de reacción se agita durante 1 hora. A continuación, se centrifugó la mezcla de reacción (1500 rpm, 1 minuto) y se desechó el sobrenadante. Se añadieron a las partículas 2 ml de una solución de PDADMAC (2 mg/ml en NaCl 0,5 M). La mezcla se agitó durante 10 minutos y luego se centrifugó y se desechó el sobrenadante. Se añadieron a las partículas 2 ml de una solución de PAZO (2 mg/ml en NaCl 0,5 M). La mezcla se agitó durante 10 minutos y luego se centrifugó (1500 rpm) y se desechó el sobrenadante. A continuación, se repitió cinco veces el siguiente ciclo: adición de PDADMAC y luego de PAZO. Al final de la adición de los polímeros y la eliminación del sobrenadante final, las cápsulas formadas se lavaron con 5 ml de agua y luego se centrifugó la mezcla. Las cápsulas obtenidas tienen un diámetro medio numérico de 9,1 micras.

**Ejemplo 5:**

Las cápsulas se prepararon de acuerdo con el procedimiento del Ejemplo 3, pero reemplazando el cloruro cálcico por nitrato cálcico. Las cápsulas obtenidas tienen un tamaño medio de partícula de 8,2 µm.

**Ejemplos Comparativos 6 a 9:**

Se prepararon las siguientes cuatro lociones:

<b>Ejemplo</b>	<b>0,3 g de cápsulas aromatzadas</b>	<b>Agua</b>
6 (invención)	Ejemplo 1	10 ml
7 (fuera de la invención)	Ejemplo 1'	10 ml
8 (invención)	Ejemplo 2	10 ml
9 (fuera de la invención)	Ejemplo 2'	10 ml

Se remojaron mechones de cabello rubio (2 g de cabello) en 30 ml de agua del grifo durante 30 segundos y luego se absorbió el exceso de agua en papel absorbente. Cada una de las lociones (agitadas previamente) se aplicó (cantidad de 0,5 g) a 2 mechones. Luego, los mechones tratados se irradiaron o no, y se evaluó sensorialmente la liberación de la fragancia encapsulada aplicada al cabello.

La irradiación consistió en exponer los mechones a la luz generada por un simulador de luz solar (Oriel LOT 1000 W con las características de irradiación dadas en la Figura 1), con una distancia de 25 cm entre cada uno de los mechones y la salida de luz.

Se aplicaron varios tiempos de irradiación a los mechones, seguido de una evaluación sensorial del mechón tratado:

durante 1 hora

durante 8 horas

durante 3 días que consisten, de hecho, en 8 horas de irradiación, luego 16 horas sin irradiación, luego 8 horas de irradiación, luego 16 horas sin irradiación y luego 8 horas de irradiación.

Inmediatamente después de los tiempos de irradiación, se realizó una prueba de estimación sensorial. Los mechones se mantuvieron a 10 cm de la nariz durante 3 segundos y la persona atribuyó un grado de evaluación del perfume oído de 0 a 5.

0 representa sin olor a perfume y 5 representa un fuerte olor a perfume (igual al olor de un frasco de limoneno puro). Se obtuvieron los siguientes resultados:



Número de mechón	Loción aplicada	Irradiado
1	3	Sí
2	3	No
3	4	Sí
4	4	No
5	5	Sí
6	5	No
7	6	Sí
8	6	No

Número de mechón	Grado de evaluación (0 a 5)			
	0 h	1 h	8 h	3 d
1 (invención)	1	4	4	3
2	1	1	2	1
3	1	2	1	0
4	1	2	2	0
5 (invención)	1	4	4	3
6	1	2	2	0
7	1	1	1	1
8		2	2	1

5 Se encontró que los mechones de cabello tratados con las lociones que contienen las cápsulas de fragancia de acuerdo con la invención (mechones 1 y 5) tienen una intensidad de fragancia más fuerte después de 1 hora, 8 horas y 3 días que

- los mechones tratados con las lociones que contienen las cápsulas de acuerdo con la invención y no irradiadas (mechones 2 y 6).
- 10 • los mechones tratados con las lociones que contienen las cápsulas no foto-estimulables (Ejemplos 1' y 2') e irradiadas (mechones 3 y 7).
- los mechones tratados con las lociones que contienen las cápsulas no foto-estimulables (Ejemplos 1' y 2') y no irradiadas (mechones 4 y 8).

15 **Ejemplos Comparativos 10 y 11:**

Se estudió la liberación de adenosina para las cápsulas de los Ejemplos 3 y 3' expuestas a la luz, en sudor artificial.

20 Se fabricaron 100 g de sudor artificial colocando 0,5 g de cloruro de sodio, 0,1 g de ácido láctico y 0,1 g de urea en un vaso de precipitados de 200 ml. A continuación, se ajustó el pH de la solución a 5,5 con hidróxido de amonio. A continuación, se añadieron 99,2 g de agua destilada.

25 Se dispersaron 15,6 mg de microcápsulas de adenosina del Ejemplo 3 en 6 ml de sudor artificial. La solución se agitó con un agitador magnético y se irradió con un simulador de luz solar (Oriol LOT 1000 W con las características de irradiación dadas en la Figura 1) durante 4 horas. La solución se centrifugó luego a 1500 rpm durante 2 minutos. Se recuperó el sobrenadante y se registró su espectro UV-visible. Utilizando la información de absorbancia del espectro UV- visible, se calculó la cantidad de adenosina liberada mediante la ecuación de la curva de calibración indicada en la Figura 2.

30 El experimento también se realizó con las cápsulas de adenosina del Ejemplo 3' (fuera de la invención). También se compararon lociones similares pero no irradiadas.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Ejemplo	Irradiado	absorbancia UV a 280 nm	Concentración de adenosina liberada (µg/ml)
Cápsulas Ejemplo 3	del Sí	0,94	12,88
Cápsulas Ejemplo 3	del No	0	0
Cápsulas Ejemplo 3'	del Sí	0,12	1,66
Cápsulas Ejemplo 3'	del No	0,17	2,35

Se encontró que las partículas del Ejemplo 3 liberan adenosina solo cuando han sido expuestas a la luz; sin irradiación, las cápsulas son estancas.

5 Las partículas del Ejemplo 3' liberan muy poca adenosina después de la exposición a la luz; y sin irradiación, las cápsulas no son estancas.

**Ejemplo 12: Loción despigmentante**

Se prepara una composición despigmentante de la piel que comprende los ingredientes que figuran a continuación:

10

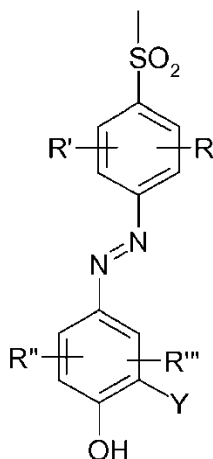
- Ácido acrílico reticulado (Carbopol 941) 0,3 g
- Cápsulas del Ejemplo 3 10 g
- Agentes conservantes c.s.
- Agua csp 100,0 g

La composición se aplica a la piel y luego la piel tratada se expone a la luz del día durante 15 minutos para liberar la adenosina de las cápsulas.

15 Las cápsulas del Ejemplo 3 se pueden reemplazar por las del Ejemplo 4 o 5.

## REIVINDICACIONES

1. Cápsulas de tipo núcleo/cubierta, comprendiendo el núcleo un agente activo; comprendiendo la cubierta una o más capas concéntricas y alternas de un primer polímero aniónico fotosensible y de un segundo polímero catiónico, eligiéndose el primer polímero de los polímeros amino que portan grupos amina primaria sustituidos en un grado de sustitución de al menos 50% (grado numérico), con un grupo de fórmula (Ia) que figura a continuación:



(Ia)

10 en que:

R y R' significan, independientemente, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o un grupo alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o un átomo de cloro o flúor o un grupo nitro;  
 R y R' pueden formar juntos un anillo aromático de C<sub>6</sub>;  
 Y designa un grupo -COOH o -SO<sub>3</sub>H;  
 siendo R'' y R''' tales que

cuando Y = -COOH, R'' = R''' = H o R'' = -OCH<sub>3</sub> y R''' = H o R'' = OH y R''' = H o R'' = Cl y R''' = H o R'' = -CH<sub>3</sub> y R''' = H o R'' = OCH<sub>3</sub> y R''' = OCH<sub>3</sub> o R'' = -NCO-CH<sub>3</sub> y R''' = H o R'' = isopropilo y R''' = CH<sub>3</sub> o R'' = H y R''' = F o R'' = isopropilo y R''' = H ;  
 cuando Y = -SO<sub>3</sub>H, R'' = R''' = H o R'' y R''' juntos forman un anillo aromático C<sub>6</sub>;

o sales de los mismos.

25 2. Cápsulas de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizadas por que** en el grupo (Ia), R y R' designan un átomo de hidrógeno; Y designa un grupo -COOH.

30 3. Cápsulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el polímero amino sustituido es una polialilamina sustituida.

35 4. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el polímero amino sustituido tiene un grado de sustitución mayor que 60%, preferentemente mayor que 70%, preferentemente mayor que 80% y más preferentemente mayor que 90%.

5. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el primer polímero es poli{1-[4-(3-carboxi-4-hidroxifenilazo)benzenosulfonamido]-1,2-etanodilo, sal sódica}.

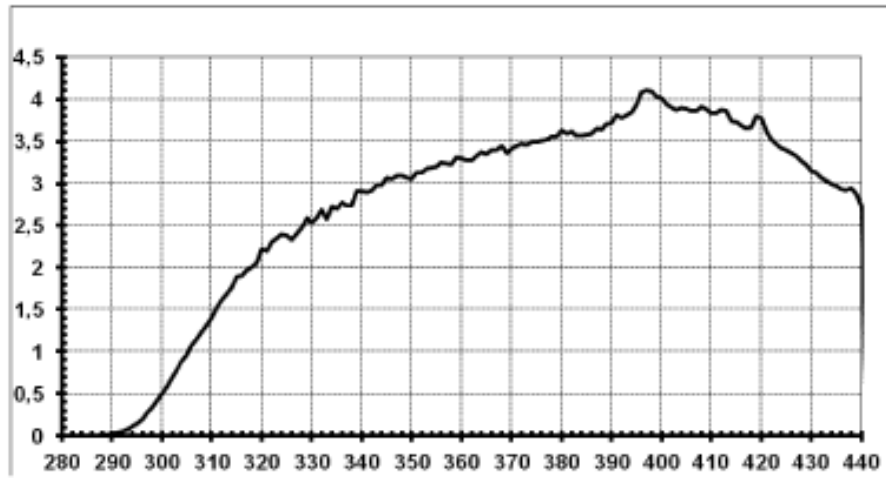
40 6. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el segundo polímero catiónico se elige de polisacáridos catiónicos, homopolímeros o copolímeros de sales de dimetildialilamonio, polímeros cuaternarios de vinilpirrolidona y de vinilimidazol, homopolímeros o copolímeros opcionalmente reticulados de sales de metacrililoiloxialquil (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)trialquil (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amonio; y mezclas de los mismos.

45 7. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el segundo polímero catiónico se elige de homopolímeros de cloruro de dimetildialilamonio.

8. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el primer y segundo polímeros están presentes en las cápsulas en una relación ponderal de primer polímero/segundo polímero que varía

de 0,5 a 1,5, preferiblemente que varía de 0,6 a 1,4, preferentemente que varía de 0,7 a 1,3, más preferentemente que varía de 0,8 a 1,2 y mejor aún que varía de 0,9 a 1,1.

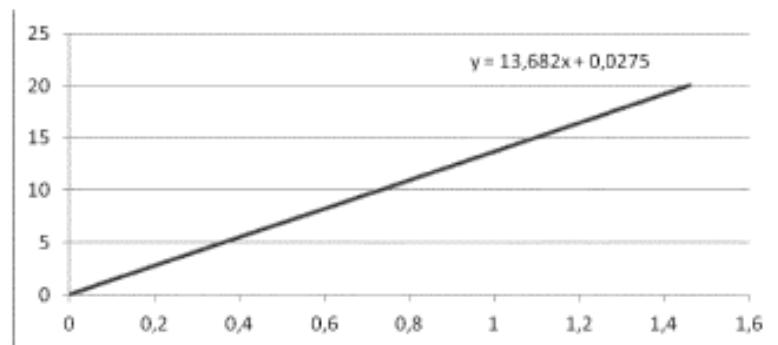
- 5 9. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** la relación ponderal (primer polímero + segundo polímero)/agente activo varía de 0,005 a 40, preferentemente de 0,05 a 20 y preferentemente de 0,05 a 5.
- 10 10. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el núcleo comprende un tensioactivo emulsionante de aceite en agua cuando el agente activo es líquido a temperatura ambiente e insoluble en agua a 25°C o cuando el agente activo es sólido a temperatura ambiente, insoluble en agua y soluble en un disolvente orgánico inmiscible en agua (estando todas las condiciones a temperatura ambiente, 25°C).
- 15 11. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizadas por que** el núcleo comprende una o más partículas sólidas impregnadas con el agente activo encapsulado y, opcionalmente, un disolvente para disolver el agente activo encapsulado cuando el agente activo es un sólido a temperatura ambiente.
- 20 12. Cápsulas de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizadas por que** las partículas se eligen de partículas porosas y partículas huecas.
- 25 13. Cápsulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, **caracterizadas por que** las partículas sólidas se eligen de sílice, carbonato cálcico, caolín, talco, dióxido de titanio, poliamida, polímero (met)acrílico y partículas de vidrio.
- 30 14. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizadas por que** las partículas sólidas tienen un tamaño medio que varía de 10 nm a 50 µm y preferiblemente que varía de 100 nm a 50 µm.
- 35 15. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** tienen un tamaño medio que varía de 80 nm a 80 micras y preferiblemente que varía de 200 nm a 30 micras.
- 40 16. Cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizadas por que** el agente activo encapsulado se elige de sustancias aromatizantes y agentes activos cosméticos.
- 45 17. Composición cosmética que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, cápsulas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-16.
18. Un procedimiento cosmético no terapéutico para tratar materiales queratínicos, que comprende la aplicación a los materiales queratínicos de una composición cosmética de acuerdo con la reivindicación 17, seguida de la exposición del depósito formado sobre los materiales queratínicos a la luz natural o a la luz artificial con una longitud de onda de entre 360 y 600 nm.
19. Cápsulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizadas por que** el agente activo encapsulado se elige de principios activos farmacéuticos.
20. Composición farmacéutica que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, cápsulas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 y 19.



irradiancia espectral ( $W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$ ) dependiendo de la longitud de onda (nm)

Figura 1

**CURVA DE CALIBRACIÓN**  
X = absorbancia UV a 280 nm  
Y = concentración ( $\mu g/ml$ ) de adenosina



Curva de calibración de adenosina en sudor artificial

Figura 2