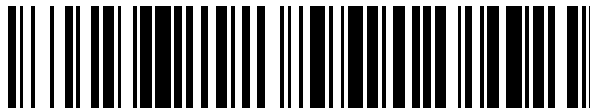


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 841**

51 Int. Cl.:

<b>C08F 283/12</b>	(2006.01)	<b>C08L 83/04</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/81</b>	(2006.01)	<b>C08L 83/08</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/89</b>	(2006.01)		
<b>A61K 8/891</b>	(2006.01)		
<b>A61K 8/898</b>	(2006.01)		
<b>A61K 8/91</b>	(2006.01)		
<b>A61Q 19/00</b>	(2006.01)		
<b>C08L 51/08</b>	(2006.01)		
<b>C08L 33/08</b>	(2006.01)		
<b>C08L 33/12</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2009 E 09792019 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2328949**

54 Título: **Emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico en aplicaciones de higiene personal**

30 Prioridad:

**29.08.2008 US 92798 P**

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

**23.07.2014**

73 Titular/es:

**DOW CORNING CORPORATION (100.0%)  
2200 West Salzburg Road  
Midland, Michigan 48686-0994, US**

72 Inventor/es:

**CANFIELD, LYLENETTE;  
JOHNSON, BETHANY;  
MEYERS, DEBORAH;  
SCAVUZZO, CONCETTINA;  
SHOPE, MARILYN PATRICK;  
SWANTON, BRIAN JEFFERY y  
VINCENT, ANNE MARIE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 478 841 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

Emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico en aplicaciones de higiene personal.

### Campo técnico

5 Esta descripción se refiere al uso de emulsiones mixtas y/o híbridas que contienen polímeros de silicona y polímeros orgánicos en productos de higiene personal. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico son especialmente útiles en formulaciones para el cuidado del cabello para proporcionar simultáneamente ventajas en la estilización y el acondicionamiento. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico también son útiles en formulaciones cosméticas de color para proporcionar ventajas de brillo y de resistencia al lavado.

### Antecedentes

10 Las emulsiones de mezclas de silicona-polímero orgánico o emulsiones híbridas de silicona y polímeros orgánicos se han descrito en WO 2005/056682. Dichas emulsiones proporcionan una mejora sobre los polímeros con una base de disolvente al utilizar la polimerización en emulsión tanto de la fase de polímero de silicona como de la fase de polímero orgánico, eliminando de este modo la necesidad de disolver el polímero en un disolvente y permitiendo que el polímero sólido sea añadido a las formulaciones de higiene personal como un líquido de baja viscosidad. Dichas emulsiones también son más económicas que los polímeros orgánicos con injertos de silicona o los polímeros orgánicos con bloques de silicona.

En el mercado actual del cuidado del cabello, continúa existiendo la necesidad de obtener ventajas de estilización flexibles en las composiciones para el cuidado del cabello. Por ejemplo, cuando se utilizan resinas orgánicas para estilizar el cabello, este tiende a volverse rígido o quebradizo. Además, las resinas orgánicas no proporcionan típicamente propiedades de acondicionamiento del cabello.

Los inventores de la presente invención han descubierto que las emulsiones que contienen una emulsión mixta o híbrida de silicona-polímero orgánico son útiles para impartir ventajas de acondicionamiento y estilización al cabello. Es decir, las emulsiones de la presente descripción demuestran ventajas de estilización flexible además de proporcionar propiedades de acondicionamiento al cabello. Como se utiliza en la presente memoria "mezcla de silicona" significa una mezcla inmiscible de dos polímeros, es decir, un polímero de silicona y un polímero orgánico dentro de cada partícula de polímero. Además, las emulsiones de la presente invención combinan las características exclusivas de los polímeros de silicona, propiedades de barrera, formadoras de películas hidrófilas y/o hidrófobas, así como otras propiedades de polímeros orgánicos, y en ese sentido se pueden considerar emulsiones híbridas. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico también son especialmente útiles en las formulaciones cosméticas de color para proporcionar ventajas de brillo y de resistencia al lavado.

### Sumario

La presente descripción se refiere a composiciones de higiene personal que contienen mezclas de silicona-polímero orgánico o emulsiones híbridas de silicona y polímeros orgánicos. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico se describen en WO 2005/056682. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico de la invención se seleccionan de una emulsión híbrida de silicona aminofuncional-polímero orgánico, según se describe en la presente memoria. Entre las composiciones de higiene personal más representativas se incluyen: un cosmético de color, un lápiz de labios, una base de maquillaje, un champú, un acondicionador del cabello, un fijador del cabello, un coadyuvante de la estilización del cabello, un colorante para el cabello, un relajador del cabello, un gel de ducha, un humectante para la piel, un acondicionador para la piel, un acondicionador corporal, un protector solar, un antitranspirante y un desodorante. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico son especialmente útiles para impartir ventajas de acondicionamiento y estilización al cabello. Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico también son útiles en formulaciones cosméticas de color para proporcionar ventajas de brillo y de resistencia al lavado.

### Descripción detallada

45 Esta descripción se refiere a composiciones de higiene personal que contienen una emulsión mixta y/o híbrida de polímeros, conteniendo dichas composiciones un polímero de silicona y un polímero orgánico. Como se usa en la presente memoria, (i) polímero de silicona significa un organopolisiloxano que contiene unidades de siloxano seleccionadas independientemente de unidades de siloxi ( $R_3SiO_{1/2}$ ), ( $R_2SiO_{2/2}$ ), ( $RSiO_{1.5}$ ) o ( $SiO_2$ ) (conocidas comúnmente como unidades de siloxi M, D, T y Q respectivamente, en donde R representa típicamente un grupo alquilo saturado que contiene de 1 a 6 átomos de carbono, tal como metilo, o un grupo arilo que contiene de 6 a 10 átomos de carbono, tal como fenilo, aunque R puede contener opcionalmente grupos insaturados, tal como vinilo o alilo, o grupos funcionales, tal como amino o mercapto); (ii) polímero orgánico significa un polímero exento de átomos de silicio; y (iii) emulsión mixta y/o híbrida de polímeros significa una emulsión acuosa del tipo aceite en agua (abreviadamente O/W por la expresión inglesa *oil/water*) que contiene una mezcla inmiscible de polímeros de silicona lineales y polímeros orgánicos.

Las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico de la invención se seleccionan de una emulsión híbrida de silicona aminofuncional-polímero orgánico, según se describe en la presente memoria.

5 Las emulsiones de mezclas de polímeros de la invención se pueden preparar combinando emulsiones de polímero de silicona preparadas por polimerización en emulsión y emulsiones de polímero orgánico preparadas por  
10 polimerización en emulsión mediante radicales libres de monómeros de acrilato y/u otros monómeros orgánicos. Las emulsiones de polímero de silicona son emulsiones que contienen partículas de polímero de silicona que tienen un diámetro medio de 30-500 nanómetros y en las cuales la viscosidad de la fase interna de la emulsión de silicona es 2000-10.000.000 mm<sup>2</sup>/s (centistokes) a 25°C. Las composiciones de emulsiones de mezcla de polímeros son  
15 sustancialmente partículas en emulsión de dos fases compuestas de una fase de silicona y una fase orgánica, en las que no existen monómeros de injerto en la composición y en las que no hay una reticulación química entre las cadenas de silicona y de polímero orgánico en la emulsión. En su lugar, las cadenas existentes están enmarañadas en la interfase silicona-polímero orgánico dentro de las partículas. Las composiciones de emulsiones de polímero de silicona y de polímero orgánico contienen típicamente una relación en peso 50:50 de los sólidos de la emulsión del polímero de silicona a los sólidos de la emulsión del polímero de acrilato, aunque se puede preparar cualquier  
relación en peso de sólidos, dependiendo de las propiedades deseadas de la emulsión final.

Una realización del proceso para preparar emulsiones de mezclas de polímeros es un *proceso semi-continuo* mientras que otra realización del proceso para preparar emulsiones de mezclas de polímeros es un *proceso de hinchamiento de los monómeros*. Según el proceso semi-continuo, el procedimiento comienza en una primera etapa con la preparación de una emulsión de silicona por polimerización en emulsión. En la segunda etapa, el o los  
20 monómeros orgánicos se introducen continuamente en un reactor durante un período de varias horas a una temperatura de 80-90°C. A continuación, se añade al reactor un iniciador de radicales libres soluble en agua, tal como persulfato de sodio, en una corriente separada durante un período de varias horas durante la adición del o los monómeros orgánicos. El proceso de hinchamiento de los monómeros, se inicia también con la preparación de una emulsión de silicona por polimerización en emulsión. Sin embargo, se introducen simultáneamente en el reactor el o  
25 los monómeros orgánicos y un iniciador orgánico de radicales libres de tipo azoico y se deja que se hinchen las partículas de la emulsión de silicona durante un breve período de tiempo. A continuación, se aumenta el calentamiento para activar el iniciador, lo que hace que el o los monómeros orgánicos polimericen dentro de las partículas de la emulsión de silicona.

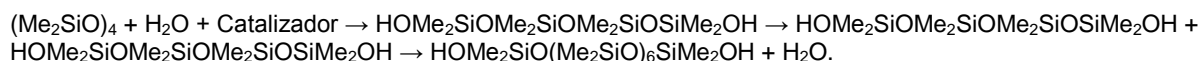
En la preparación de la fase del polímero orgánico se utilizan procesos de iniciación redox o térmicos. Entre los  
30 iniciadores de radicales libres térmicos convencionales que se pueden utilizar se incluyen peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio, peróxido de potasio, hidroperóxido de t-butilo, hidroperóxido de cumeno, persulfatos de amonio y/o metales alcalinos, perborato de sodio, ácido perfosfórico y sus sales, permanganato de potasio, y sales de amonio o metales alcalinos de ácido peroxisulfúrico. Estos iniciadores se utilizan típicamente a un nivel de 0,01-3,0 por ciento en peso basado en el peso total del monómero. Los iniciadores redox que se pueden utilizar son  
35 típicamente un oxidante más un agente reductor en combinaciones eficaces para generar radicales libres, incluyendo los mismos iniciadores de radicales libres que se han indicado anteriormente como el oxidante; y un reductor adecuado como sulfoxilato-formaldehído de sodio, ácido ascórbico, ácido isoascórbico, sales de metales alcalinos y amonio de ácidos que contienen azufre, tales como sulfito, bisulfito, tiosulfato, hidrosulfito, sulfuro, hidrosulfuro o ditionito de sodio, ácido formamida-sulfínico, ácido hidroximetano-sulfónico, bisulfito de acetona;  
40 aminas, tal como etanolamina, ácido glicólico, hidrato de ácido glioxílico, ácido láctico, ácido glicérico, ácido málico, ácido tartárico, así como sales de los ácidos precedentes que se puedan utilizar.

Se pueden utilizar opcionalmente sales metálicas, que catalizan reacciones redox, de hierro, cobre, manganeso, plata, platino, vanadio, níquel, cromo, paladio o cobalto. El iniciador o el sistema iniciador se pueden añadir en una o  
45 más adiciones, continuamente, linealmente o no, durante el período de reacción, o como sus combinaciones. Varios iniciadores de radicales libres orgánicos de tipo azoico que se pueden utilizar en el proceso de hinchamiento de los monómeros, tales como azobis-isobutironitrilo y azobis-propionitrilo, que se comercializan bajo la marca registrada VAZO® por E.I. du Pont de Nemours Company.

Como se usa en la presente memoria, el término *polimerización en emulsión* se refiere a su significado aceptado en la técnica, por ejemplo, cualquiera de los procesos de polimerización representados por los procesos descritos en  
50 las patentes de EE.UU. 2.891.920 (23 de junio de 1959), 3.294.725 (27 de diciembre de 1966), 4.999.398 (12 de marzo de 1991), 5.502.105 (26 de marzo de 1996), 5.661.215 (26 de agosto de 1997) y 6.316.541 (13 de noviembre de 2001).

Los procesos de polimerización en emulsión útiles en la presente invención se llevan a cabo típicamente a una  
55 temperatura en el intervalo de 25-100°C, preferiblemente de 50-95°C, y en el caso de la polimerización en emulsión de silicona, implican más típicamente la apertura del anillo de un oligómero de siloxano volátil utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua. Al abrir el anillo, se forman los siloxanos con grupos hidroxilo terminales. A continuación, estos siloxanos reaccionan uno con otro mediante una reacción de condensación para formar el polímero de siloxano.

A continuación, se muestra una representación simplificada de la química del proceso para un oligómero de siloxano volátil, tal como octametilciclotetrasiloxano, en donde Me representa CH<sub>3</sub>;



- También es posible producir polímeros de siloxano lineales por la reacción de polimerización en emulsión utilizando oligómeros en el medio de reacción que contiene grupos silanol. Dichos oligómeros de siloxano bloqueados en sus extremos con hidroxilo comprenden generalmente un polidimetilsiloxano con terminación de silanol con un grado de polimerización de 1-7. Un proceso similar al anterior se produce en los casos en los que los oligómeros se componen de siloxanos que contienen grupos silanol:  $\text{HOMe}_2\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{6-15}\text{SiMe}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{Catalizador} + \text{Cizallamiento} \rightarrow \text{HOMe}_2\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{600-1500}\text{SiMe}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ . Se pueden obtener polímeros de siloxano de un peso molecular más alto permitiendo que continúen ambos procesos.
- 10 Las siliconas aminofuncionales se pueden producir mediante la adición de un silano aminofuncional durante las polimerizaciones en emulsión que implican o bien la apertura del anillo de un siloxano cíclico o la condensación de un oligómero de siloxano bloqueado en sus extremos con hidroxilo, como se ha descrito anteriormente. El silano aminofuncional puede ser un alcoxi-silano de fórmula general  $\text{R}^{\text{N}}\text{Si}(\text{OR})_{(4-\text{a})}$ . En la fórmula,  $\text{R}^{\text{N}}$  representa un grupo orgánico aminofuncional. El valor del subíndice "a" es 1 ó 2 y  $\text{R}'$  representa un grupo alquilo que tiene 1-6 átomos de carbono. El grupo orgánico aminofuncional está diseñado en las fórmulas que se describen en la presente memoria como  $\text{R}^{\text{N}}$  y se ilustra mediante los grupos que tienen la fórmula:  $-\text{R}^1\text{NHR}^2$ ,  $-\text{R}^1\text{NR}_2^2$  o  $-\text{R}^1\text{NHR}^1\text{NHR}^2$ , en donde cada  $\text{R}^1$  es independientemente un grupo hidrocarbonado divalente que tiene al menos 2 átomos de carbono, y  $\text{R}^2$  es hidrógeno o un grupo alquilo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono.

Algunos ejemplos de grupos de hidrocarburos aminofuncionales adecuados son los siguientes:

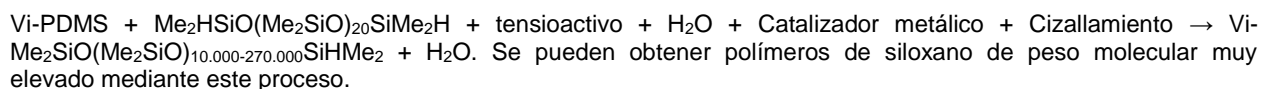
- 20  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  $-\text{CH}_2\text{CHCH}_3\text{NH}_2$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ ,  $-\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{CHCH}_2\text{NHCH}_3$ ,  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,
- 25  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ ,  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$  y  
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ .

Típicamente, el grupo funcional amino es  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ .

- 30 Los silanos aminofuncionales son conocidos y muchos están disponibles comercialmente tal como Dow Corning® Z-6020 (Dow Corning Corporation, Midland MI 48642).

- Además, los polímeros de siloxano lineales se pueden preparar por reacción de polimerización en emulsión utilizando oligómeros en el medio de reacción que contiene grupos de hidrógeno y vinilo que reaccionan mediante una extensión de cadenas. Dichas reacciones de extensión de cadenas con polisiloxanos implican la reacción de hidrosililación en la que los grupos Si-H reaccionan con grupos alifáticamente insaturados en presencia de catalizadores que contienen rodio o platino. Alternativamente, dichas reacciones pueden implicar reacciones entre grupos Si-OH con grupos alcoxi en alcóxidosilanos, silicatos o alcóxidosiloxanos, en presencia de un catalizador que contenga metal. Además, otras reacciones pueden implicar la reacción de un grupo Si-OH con grupos  $\text{CH}_3\text{COOSi}$ - en presencia de agua; o la reacción de grupos Si-OH con un grupo Si-H en presencia de un catalizador que contenga metal.

- Una reacción típica consiste en un polidimetilsiloxano terminado en dimetilvinilsiloxi (Vi-PDMS), que tiene una viscosidad de 7000-12.000  $\text{mm}^2/\text{s}$  a 25°C; 0,9 partes de un polisiloxano órgano-hidrogenado líquido que tiene una fórmula media de  $\text{Me}_2\text{HSiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{20}\text{SiHMe}_2$  y que contiene 0,16-0,20 por ciento de Si-H; y 0,015 partes de platino en un material catalizador de platino. El proceso siguiente ilustra qué ocurre en los casos en los que los oligómeros se componen de siloxanos que contienen grupos vinilo e hidrógeno:



- Los catalizadores utilizados en dichos procesos incluyen ácidos minerales fuertes, tal como ácido clorhídrico; catalizadores alcalinos fuertes, tal como hidróxido sódico; hidróxidos de amonio cuaternario; ácidos sulfónicos tensioactivos, tal como ácido dodecibenceno-sulfónico y sus sales sódicas; silanolatos; y organosilanolatos. Otros

ejemplos de catalizadores adecuados se pueden encontrar en las patentes de EE.UU. 2.891.920; 3.294.725; 4.999.398; 5.502.105; 5.661.215; y 6.316.541.

Algunos siloxanos cíclicos representativos son hexametilciclotrisiloxano, un sólido a temperatura ambiente, con un punto de ebullición de 134°C y fórmula  $(\text{Me}_2\text{SiO})_3$ ; octametilciclotetrasiloxano ( $\text{D}_4$ ), con un punto de ebullición de 176°C, viscosidad de 2,3  $\text{mm}^2/\text{s}$  y fórmula  $(\text{Me}_2\text{SiO})_4$ ; decametilciclopentasiloxano, con un punto de ebullición de 210°C, viscosidad de 3,87  $\text{mm}^2/\text{s}$  y fórmula  $(\text{Me}_2\text{SiO})_5$ ; y dodecametilciclohexasiloxano, con un punto de ebullición de 245°C, viscosidad de 6,62  $\text{mm}^2/\text{s}$  y fórmula  $(\text{Me}_2\text{SiO})_6$ . Es posible utilizar otros tipos de siloxanos cíclicos, tales como siloxanos cíclicos que contengan grupos alquilo saturados con 2-30 átomos de carbono o siloxanos cíclicos en los que se utilizan los grupos Si-H en lugar de uno o más de los grupos Si-Me presentes.

Las emulsiones que contienen el polímero de silicona útil en la presente invención pueden contener tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos y tensioactivos no iónicos. Los tensioactivos aniónicos incluyen ácidos sulfónicos y sus sales derivadas. Algunos ejemplos de tensioactivos aniónicos son sulfosuccinatos de metales alcalinos; ésteres glicéricos sulfonados de ácidos grasos, tales como monoglicéridos sulfonados de ácidos de aceite de coco; sales de ésteres de alcoholes monovalentes sulfonados, tales como oleilisonato de sodio; amidas de ácidos aminosulfónicos, tal como la sal sódica de oleil-metil-aurida; productos sulfonados de nitrilos de ácidos grasos, tal como sulfonato de palmitonitrilo; hidrocarburos aromáticos sulfonados, tal como alfa-naftaleno-monosulfonato de sodio; productos de condensación de ácidos naftaleno-sulfónicos con formaldehído; octahidro-antraceno-sulfonato de sodio; alquil-sulfatos de metales alcalinos; éter-sulfatos que tengan grupos alquilo de ocho o más átomos de carbono, tal como lauril-éter-sulfato sódico; y alquilaril-sulfonatos que tengan uno o más grupos alquilo de ocho o más átomos de carbono, tales como sales neutras de ácido hexadecilbenceno-sulfónico y de ácido alquil  $\text{C}_{20}$ -benceno-ulfónico.

Los tensioactivos aniónicos comerciales que se pueden utilizar incluyen la sal sódica de ácido dodecilbenceno-sulfónico comercializada bajo la marca registrada SIPONATE® DS-10 por Alcolac Inc., Baltimore, Maryland; n-hexadecil-difenilóxido-disulfonato de sodio comercializado bajo la marca registrada DOWFAX® 8390 por The Dow Chemical Company, Midland, Michigan; la sal sódica de un alcano secundario-sulfonato comercializada bajo la marca registrada HOSTAPUR® SAS 60 por Clariant Corporation, Charlotte, Carolina del Norte; N-acil-auratos, tal como N-lauril-metil-aurato de sodio comercializado bajo la marca registrada NIKKOL LMT® por Nikko Chemicals Company, Ltd., Tokio, Japón; y ácidos alquilo lineal-benceno-sulfónicos comercializados bajo la marca registrada BIO-SOFT® S-100 por Stepan Company, Northfield, Illinois. Las composiciones del tipo mencionado en último lugar, tal como el ácido dodecilbenceno-sulfónico, aunque es un catalizador como se ha indicado anteriormente, pueden actuar también como tensioactivo aniónico cuando están neutralizadas.

Los tensioactivos catiónicos útiles en la presente invención incluyen compuestos que contienen restos hidrófilos de amonio cuaternario en la molécula que están cargados positivamente, tales como sales de amonio cuaternario representadas por  $\text{R}_3\text{R}_4\text{R}_5\text{R}_6\text{N}^+\text{X}^-$ , donde  $\text{R}_3$  a  $\text{R}_6$  son grupos alquilo que contienen 1-30 átomos de carbono, o grupos alquilo derivados de sebo, aceite de coco o soja; y X es halógeno, es decir, cloro o bromo. Se pueden utilizar sales de dialquil-dimetil-amonio y se representan por  $\text{R}_7\text{R}_8\text{N}^+(\text{CH}_3)_2\text{X}^-$ , donde  $\text{R}_7$  y  $\text{R}_8$  son grupos alquilo que contienen 12-30 átomos de carbono o grupos alquilo derivados de sebo, aceite de coco o soja; y X es halógeno. Se pueden utilizar sales de monoalquil-trimetil-amonio y se representan mediante  $\text{R}_9\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{X}^-$ , donde  $\text{R}_9$  es un grupo alquilo que contiene 12-30 átomos de carbono o un grupo alquilo derivado de sebo, aceite de coco o soja; y X es halógeno.

Las sales de amonio cuaternario representativas son cloruro de dodeciltrimetil-amonio/cloruro de lauriltrimetil-amonio (LTAC), cloruro de cetiltrimetil-amonio (CTAC), bromuro de didodecildimetil-amonio, cloruro de dihexadecildimetil-amonio, bromuro de dihexadecildimetil-amonio, cloruro de dioctadecildimetil-amonio, cloruro de dieicosildimetil-amonio, cloruro de didocosildimetil-amonio, cloruro de dicocodimetil-amonio, cloruro de disebodimetil-amonio y bromuro de disebodimetil-amonio. Estas sales de amonio cuaternario están disponibles comercialmente bajo marcas registradas tales como ADOGEN®, ARQUAD®, TOMAH® y VARIQUAT®.

Los tensioactivos no iónicos disponibles comercialmente que se pueden utilizar incluyen composiciones tales como 2,6,8-trimetil-4-noniloxi-poliétilen-oxietanoles (6EO) y (10EO) comercializados bajo las marcas registradas TERGITOL® TMN-6 y TERGITOL® TMN-10; alquilenoxi-poliétilen-oxietanol (etoxilatos de alcoholes de  $\text{C}_{11-15}$  secundarios 7EO, 9EO y 15EO) comercializados bajo las marcas registradas TERGITOL® 15-S-7, TERGITOL® 15-S-9, TERGITOL® 15-S-15; otros etoxilatos de alcoholes de  $\text{C}_{11-15}$  secundarios comercializados bajo las marcas registradas TERGITOL® 15-S-12, 15-S-20, 15-S-30, 15-S-40; y octilfenoxi-poliétoxi-etanol (40EO) comercializado bajo la marca registrada TRITON® X-405. Todos estos tensioactivos son comercializados por Union Carbide Corporation, Danbury, Connecticut.

Otros tensioactivos no iónicos comerciales útiles son nonilfenoxi-poliétoxi-etanol (10EO) comercializado bajo la marca registrada MAKON® 10 por Stepan Company, Northfield, Illinois; polioxietileno 23-lauril-éter (Laureth-23) comercializado bajo la marca registrada BRU® 35L por ICI Surfactants, Wilmington, Delaware; y RENEX® 30, un polioxietileno-éter-alcohol comercializado por ICI Surfactants, Wilmington, Delaware. Cuando se preparan emulsiones de silicona del tipo aceite en agua por polimerización en emulsión, la presencia de un tensioactivo no

iónico es opcional. Sin embargo, cuando uno está presente, está preferiblemente presente en combinación con otro tensioactivo, tal como un tensioactivo aniónico o catiónico.

Los coloides protectores, es decir, los estabilizadores coloidales, se pueden utilizar, si se desea, para mejorar la estabilidad o para proporcionar a la emulsión una característica reológica específica. Tal como se usan en la presente memoria, los términos *coloide protector* y/o *estabilizador coloidal* significan una molécula no iónica que es un agente eficaz para proteger las partículas coloidales cargadas en un medio acuoso contra la floculación. Estas composiciones tienen típicamente un peso molecular medio ponderal entre 1000-300.000 y son típicamente más hidrófilas que la composición del polímero de la primera emulsión, según se mide mediante parámetros de solubilidad promediados por peso. Los estabilizadores coloidales que se pueden utilizar incluyen hidroxietil-celulosa que tiene un peso molecular medio ponderal entre 50.000-150.000; N-vinil-pirrolidona; poli(alcohol vinílico) que tienen un peso molecular medio ponderal entre 10.000-200.000; poli(alcohol vinílico) parcialmente acetilado; carboximetil-celulosa; gomas, tal como goma arábiga; almidones; proteínas; y sus mezclas. Los estabilizadores coloidales preferidos son hidroxetil-celulosa y poli(alcohol vinílico).

Puesto que las emulsiones son susceptibles de contaminación microbiológica, se puede añadir un conservante. Los conservantes representativos que se pueden utilizar incluyen formaldehído; 1,3-dimetilol-5,5-dimetil-hidantoína, es decir, DMDM-hidantoína; 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxano; metil- o propil-parabeno; ácido sórbico; imidazolidinil-urea; y KATHON® CG (5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona).

Generalmente las emulsiones de silicona contienen una concentración de polímero de siloxano de 10 a 70% en peso basado en el peso de la emulsión total, preferiblemente de 25 a 60% en peso. Aunque se pueden preparar emulsiones que contengan menos de 10% de contenido de polímero de siloxano, dichas emulsiones tienen poco o ningún valor económico. El tensioactivo está generalmente presente a 0,05-30% en peso con respecto al peso de la emulsión total, preferiblemente de 0,1 a 20% en peso. El agua e ingredientes opcionales constituyen el resto de la emulsión hasta el 100%.

Se pueden utilizar varios tipos de monómeros orgánicos que contienen restos etilénicamente insaturados y/o vinílicos para la fase orgánica incluyendo acrilatos, metacrilatos, acrilatos sustituidos, metacrilatos sustituidos, haluros de vinilo, acrilatos fluorados y metacrilatos fluorados, por ejemplo. Algunas composiciones representativas incluyen ésteres acrilatos y ésteres metacrilatos, tales como acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de metilo, acrilato de decilo, acrilato de laurilo, metacrilato de isodecilo, metacrilato de laurilo y metacrilato de butilo; acrilatos y metacrilatos sustituidos, tales como acrilato de hidroxietilo, acrilato de perfluorooctilo, acrilato de hidroxipropilo, metacrilato de hidroxipropilo y metacrilato de hidroxietilo; haluros de vinilo, tales como cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno y cloropreno; ésteres de vinilo, tales como acetato de vinilo y butirato de vinilo; vinil-pirrolidona; dienos conjugados, tales como butadieno e isopreno; compuestos vinil-aromáticos, tales como estireno y divinil-benceno; monómeros vinílicos, tal como etileno; acrilonitrilo y metacrilonitrilo; acrilamida, metacrilamida y N-metilol-acrilamida; y ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos con hasta 10 átomos de carbono, tales como composiciones comercializadas bajo las marcas registradas VeoVa-9® y VeoVa-10® por Shell Chemical Oil Company, Houston, Texas.

En la técnica de polimerización para preparar la fase de polímero orgánico, el monómero se puede añadir en una o más adiciones que se pueden llevar a cabo continua o linealmente durante el período de reacción o en sus combinaciones. (i) La fase de polímero orgánico puede contener 0-5% en peso, preferiblemente 0,5- 2% en peso, basado en el peso del polímero, de un grupo ácido monoetilénicamente insaturado y copolimerizado que contiene monómero, basado en el peso del polímero, tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido itacónico, ácido fumárico, ácido maleico, itaconato de monometilo, fumarato de monometilo, fumarato de monobutilo, anhídrido maleico, metacrilato de sulfoetilo y metacrilato de fosfoetilo. (ii) La fase de polímero orgánico también puede contener 0-5% en peso, preferiblemente 0-2% en peso, basado en el peso del polímero, de un grupo amino monoetilénicamente insaturado y copolimerizado que contiene un monómero, basado en el peso del polímero, tal como (met)acrilato de t-butilaminoetilo. (iii) La fase de polímero orgánico puede contener además 0-2% en peso, basado en el peso del polímero, de un monómero multietilénicamente insaturado y copolimerizado, tales como metacrilato de alilo, ftalato de dialilo, dimetacrilato de 1,4-butilenglicol, dimetacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,6-hexanodiol y divinil-benceno.

Además, la fase de polímero orgánico puede contener 0-5% en peso, basado en el peso del polímero, de tensioactivos aniónicos alternativos como tensioactivos poliméricos, incluidos geles poliacrílicos; tensioactivos copolimerizables, tal como metacrilato de hidroxietilo que contiene 10 moles de unidades de óxido de etileno (EO), sales de ácidos grasos insaturados, tal como sales de aminas de ácido oleico, y alfa-olefinas-sulfonatos; y tensioactivos copolimerizables aniónicos o no iónicos, tales como las composiciones comercializadas bajo la marca registrada MAXEMUL® 5010, MAXEMUL® 5011, MAXEMUL® 6106 o MAXEMUL® 6112, por Uniqema (ICI Surfactants), Wilmington, Delaware.

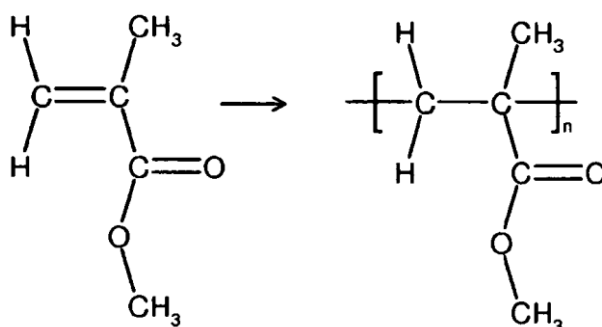
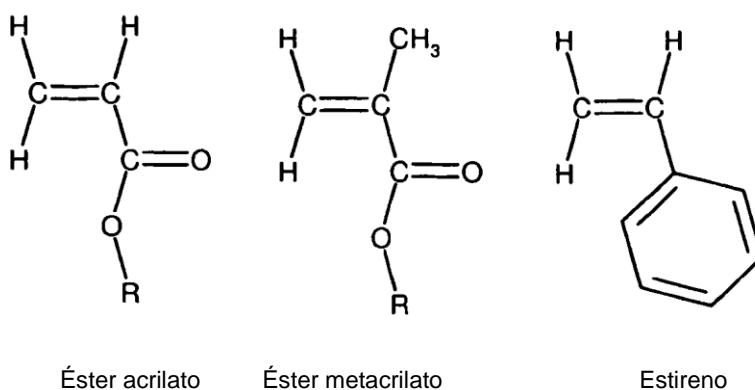
Se pueden añadir a la fase de polímero orgánico agentes de transferencia de cadenas incluyendo compuestos halogenados, tal como tetrabromometano; compuestos alílicos; o mercaptanos, tales como tioglicolatos de alquilo, mercaptoalcanoatos de alquilo. Los alquilo de C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub> lineales o ramificados-mercaptanos se pueden utilizar para bajar el peso molecular del polímero formado y/o proporcionar una distribución diferente de pesos moleculares que,

de otro modo, se habría obtenido con cualquier o cualesquiera iniciadores que generen radicales libres. En este caso, son preferibles alquilo de C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub> lineales o ramificados-mercaptanos, tales como n-dodecil-mercaptano y t-dodecil-mercaptano. Se pueden añadir agentes de transferencia de cadenas en una o más adiciones, continua o linealmente, y coordinarlos con la adición del monómero, durante la mayor parte o la totalidad del período de reacción, o durante partes limitadas del período de reacción.

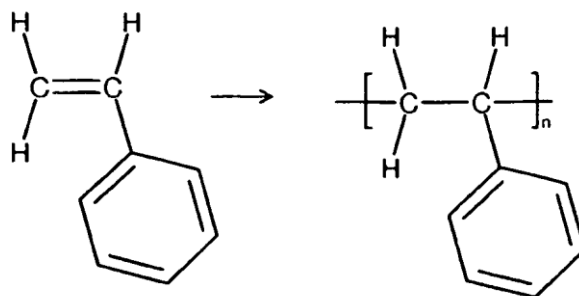
La emulsión se puede coagular y posteriormente secar para obtener el polímero mixto y/o híbrido de silicona-polímero orgánico sin agua. La etapa de coagulación se puede llevar a cabo mediante varios métodos de coagulación, tal como coagulación de electrólito acuoso (sal) utilizando una solución acuosa de una sal de un ácido inorgánico, tales como cloruro sódico, acetato de magnesio o hipofosfito de calcio. Es preferible que la solución de electrólito se prepare con una sal que contenga un catión divalente, tal como cloruro de calcio (CaCl<sub>2</sub>). También es posible la coagulación con un disolvente soluble en agua o parcialmente soluble en agua, tal como metanol. Es preferible coagular la primera dispersión acuosa de partículas utilizando la coagulación acuosa del electrólito, en donde la solución acuosa del electrólito tiene una concentración de 0,1-2,0% en peso, preferiblemente de 0,2-1,0% en peso. Es importante controlar la temperatura de coagulación, ya que una temperatura de coagulación demasiado alta da como resultado partículas excesivamente grandes y produce una dispersión deficiente. En contraste, una temperatura demasiado baja da como resultado partículas excesivamente pequeñas, lo que produce un amplio intervalo del tamaño de partículas y la generación de polvo excesivo.

La suspensión coagulada resultante se seca, a continuación, hasta menos de 5% en peso de agua para formar un polvo de fluidez libre. Varios métodos de secar suspensiones de partículas se describen en el libro Chemical Engineer's Handbook, 5th Ed., Peny and Chilton, Eds. 1973, que se refiere al secado de dispersiones de partículas sólidas-líquidas. Los métodos de secado preferidos pueden incluir secadores de lecho fluidizado, secadores giratorios, secadores por pulverización, secadores de bandeja por lotes o continuos, secadores súbitos y secadores de transporte neumático. Durante la etapa de secado, es importante controlar la temperatura de secado de modo que las partículas de la suspensión no se fundan entre sí. Esto se puede conseguir manteniendo la temperatura de las partículas de la suspensión por debajo de la T<sub>g</sub> de los componentes del polímero orgánico. Si la temperatura de secado es demasiado alta, entonces las partículas de polímero individuales se pueden fundir entre sí en las partículas de polvo, que pueden impedir su posterior dispersión en formulaciones. Se puede conseguir un polvo poco pulverulento de fluidez libre cuando el contenido de agua sea inferior a 5% en peso, preferiblemente inferior a 3% en peso y lo más preferiblemente inferior a 1% en peso.

Se muestran a continuación algunos monómeros orgánicos etilénicamente insaturados típicos útiles en la presente invención y una descripción simplificada de su polimerización, en donde R puede representar grupos metilo, etilo, 2-etilhexilo, 2-hidroxietilo o 2-hidroxipropilo.



Polimerización por radicales libres de metacrilato de metilo a poli(metacrilato de metilo)



Polimerización por radicales libres de estireno a poliestireno

5 Las composiciones que comprenden las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico se pueden formular en productos de higiene personal. Las composiciones de higiene personal de esta invención pueden estar en forma de una crema, un gel, un polvo, una pasta o un líquido fácilmente vertible. Por lo general, dichas composiciones se pueden preparar a temperatura ambiente si no están presentes materiales sólidos a temperatura ambiente en las composiciones, utilizando mezcladores de paletas simple, mezcladores de rotación inversa Brookfield o mezcladores de homogenización. Típicamente, no es necesario utilizar condiciones de procesamiento o un equipo especiales.  
10 Dependiendo del tipo de forma realizada, el método de preparación será diferente, aunque dichos métodos son bien conocidos en la técnica.

Los productos de higiene personal pueden ser funcionales con respecto a la parte del cuerpo a la que se aplican, cosméticos, terapéuticos o alguna de sus combinación. Ejemplos convencionales de dichos productos incluyen, aunque sin limitación: antitranspirantes y desodorantes, cremas para el cuidado de la piel, lociones para el cuidado de la piel, humectantes, tratamientos faciales, tales como productos para quitar el acné o las arrugas, limpiadores faciales y personales, aceites de baño, perfumes, colonias, saquitos, protectores solares, lociones para antes y después del afeitado, jabones para el afeitado y espumas de afeitado, champús para el cabello, acondicionadores para el cabello, colorantes para el cabello, relajantes para el cabello, líquidos pulverizables (sprays) para el cabello, espumas, geles, permanentes, depiladores y recubrimientos de cutículas, maquillajes, cosméticos de color, bases de maquillaje, correctores cosméticos, coloretes, lápices de labios, delineadores de ojos, rímel, eliminadores de aceite, eliminadores de cosméticos de color y polvos, cremas, pastas o líquidos pulverizables con medicamentos que incluyen agentes antiacné, para higiene dental, antibióticos, promotores de la salud, nutrientes y similares, que pueden ser preventivos y/o terapéuticos. En general, los productos de higiene personal se pueden formular con un vehículo que permita la aplicación en cualquier forma convencional, incluyendo pero sin limitación: líquidos, enjuagues, lociones, cremas, pastas, geles, espumas, pomadas, líquidos pulverizables, aerosoles, jabones, barras, sólidos suaves, geles sólidos y geles. Lo que constituye un vehículo adecuado es fácilmente evidente para un experto en la técnica.

Las composiciones de la presente invención se pueden utilizar en varias aplicaciones personales, domésticas y de asistencia sanitaria. En particular, las composiciones de la presente invención se pueden utilizar en los productos de higiene personal como se indica en las patentes de EE.UU. 6.051.216, 5.919.441, 5.981.680; según se describe en WO 2004/060271 y WO 2004/060101; en composiciones de protectores solares, como se indica en WO 2004/060276; en composiciones cosméticas que también contienen resinas formadoras de películas, según se describe en WO 03/105801; en composiciones cosméticas, como se indica en las publicaciones de solicitudes de patentes de EE.UU. 2003/0235553, 2003/0072730, 2003/0170188, europeas EP-1.266.647, EP-1.266.648, EP-1.266.653, internacionales WO 03/105789, WO 2004/000247 y WO 03/106614; como agentes adicionales a los que se indican en WO 2004/054523; en composiciones cosméticas de larga duración, como se indica en la publicación de la solicitud de patente de EE.UU. 2004/0180032; en composiciones transparentes o traslúcidas para maquillaje y cuidado personal, como se describe en WO 2004/054524.

Las composiciones según esta invención se pueden utilizar mediante métodos estándares, tal como aplicándolas al cuerpo humano, por ejemplo, la piel o el cabello, utilizando aplicadores, cepillos, aplicándolas a mano, vertiéndolas y/o posiblemente frotando o masajeando la composición sobre el cuerpo. Los métodos de eliminación para los cosméticos de color, por ejemplo, también son métodos estándares bien conocidos, incluyendo lavado, limpieza, exfoliación y similares. Para su uso sobre la piel, se pueden utilizar las composiciones según la presente invención de un modo convencional, por ejemplo para el acondicionamiento de la piel. Para este fin se aplica sobre la piel una cantidad eficaz de la composición. Dichas cantidades eficaces generalmente varían desde aproximadamente 1 mg/cm<sup>2</sup> hasta aproximadamente 3 mg/cm<sup>2</sup>. La aplicación a la piel incluye típicamente extender la composición sobre la piel. Este método de aplicación a la piel comprende las etapas de poner en contacto la piel con la composición en una cantidad eficaz y, a continuación, frotar la composición sobre la piel. Estas etapas se pueden repetir tantas veces como se desee para conseguir la ventaja deseada.



El uso de las composiciones según la invención sobre el cabello puede utilizar una manera convencional para el acondicionamiento del cabello. Se aplica al cabello una cantidad eficaz de la composición para acondicionarlo. Dichas cantidades eficaces varían generalmente desde aproximadamente 0,5 g hasta aproximadamente 50 g, preferiblemente desde aproximadamente 1 g hasta aproximadamente 20 g. La aplicación al cabello incluye típicamente tratar el cabello con la composición de modo que la mayor parte del cabello, o todo el cabello, esté en contacto con la composición. Este método para el acondicionamiento del cabello comprende las etapas de aplicar al cabello una cantidad eficaz de la composición para su cuidado y, a continuación, tratar el cabello con dicha composición. Estas etapas se pueden repetir tantas veces como se desee para conseguir la ventaja de acondicionamiento deseada.

Los ejemplos no limitativos de aditivos que se pueden formular en las composiciones de higiene personal además de las emulsiones híbridas de silicona-polímero orgánico incluyen: siliconas adicionales, anti-oxidantes, agentes de limpieza, colorantes, agentes acondicionadores adicionales, agentes de deposición, electrólitos, emolientes y aceites, agentes exfoliantes, reforzadores de espuma, fragancias, humectantes, agentes oclusivos, pediculicidas, agentes de control del pH, pigmentos, conservantes, biocidas, otros disolventes, estabilizadores, agentes de protección solar, agentes de puesta en suspensión, agentes bronceadores, otros tensioactivos, espesantes, vitaminas, productos botánicos, fragancias, ceras, agentes de modificación de la reología, agentes anticasca, agentes antiacné, agentes anticaries y agentes para estimular la cicatrización de heridas.

La composición de higiene personal, tal como un champú o limpiador puede contener al menos un tensioactivo detergente aniónico. Este puede ser cualquiera de los tensioactivos detergentes aniónicos bien conocidos que, típicamente, se utilizan en las formulaciones de champú. Estos tensioactivos detergentes aniónicos actúan como agentes de limpieza y agentes de espumación en las composiciones de champú de esta invención. Entre los ejemplos de tensioactivos detergentes aniónicos se pueden mencionar los sulfo-ricinatos de metales alcalinos, ésteres glicéricos sulfonados de ácidos grasos, tales como monoglicéridos sulfonados de ácidos de aceite de coco, sales de ésteres de alcoholes monovalentes sulfonados, tal como oleilsetianato de sodio, amidas de ácidos aminosulfónicos, tal como la sal sódica de oleil-metil-taurida, productos sulfonados de nitrilos de ácidos grasos, tal como palmitonitrilo-sulfonato, hidrocarburos aromáticos sulfonados, tal como alfa-naftaleno-monosulfonato de sodio, productos de condensación de ácidos naftaleno-sulfónicos con formaldehído, octahidroantraceno-sulfonato de sodio, alquil-sulfatos de metales alcalinos, tales como lauril-sulfato sódico, lauril-sulfato de amonio o lauril-sulfato de trietanol-amina, éter-sulfatos que tienen grupos alquilo de 8 o más átomos de carbono, tales como lauril-éter-sulfato de sodio, lauril-éter-sulfato de amonio, alquil-aril-éter-sulfatos de sodio y alquil-aril-éter-sulfatos de amonio, alquilarilsulfonatos que tienen 1 o más grupos alquilo de 8 o más átomos de carbono, sales de metales alcalinos de ácido alquilbencenosulfónico, por ejemplo, sal sódica de ácido hexilbencenosulfónico, sal sódica de ácido octilbencenosulfónico, sal sódica de ácido decilbencenosulfónico, sal sódica de ácido dodecilbencenosulfónico, sal sódica de ácido cetilbencenosulfónico y sal sódica de ácido miristilbencenosulfónico, ésteres sulfúricos de polioxietileno-alquil-éter que incluyen  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_2\text{SO}_3\text{H}$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3,5\text{SO}_3\text{H}$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_8\text{SO}_3\text{H}$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{19}\text{CH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4\text{SO}_3\text{H}$  y  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_6\text{SO}_3\text{H}$ , sales sódicas, sales de potasio y sales de aminas de ácido alquilnaftilsulfónico. Preferiblemente, el tensioactivo detergente se selecciona del grupo que consiste en lauril-sulfato sódico, lauril-sulfato de amonio, lauril-sulfato de trietanolamina, lauril-éter-sulfato sódico y lauril-éter-sulfato de amonio. El tensioactivo detergente aniónico está presente en las composiciones de champú de esta invención en una cantidad de aproximadamente 5 a 50% en peso y preferiblemente de aproximadamente 5 a 25% en peso, basado en el peso total de la composición.

La composición de higiene personal puede contener al menos un coadyuvante de deposición catiónico, preferiblemente un polímero de deposición catiónico. El coadyuvante de deposición catiónico estará generalmente presente a niveles de 0,001 a 5%, preferiblemente de aproximadamente 0,01 a 1%, más preferiblemente de aproximadamente 0,02% a aproximadamente 0,5% en peso. El polímero puede ser un homopolímero o puede estar formado de dos o más tipos de monómeros. El peso molecular del polímero estará generalmente entre 5000 y 10.000.000, típicamente al menos 10.000 y preferiblemente en el intervalo de 100.000 a aproximadamente 2.000.000. Los polímeros tendrán grupos que contengan nitrógeno catiónico, tales como grupos de amonio cuaternario o amino protonado, o una de sus mezclas. Se ha encontrado que la densidad de carga catiónica debe ser de al menos 0,1 meq/g, preferiblemente mayor que 0,8 meq/g o superior. La densidad de carga catiónica no debe exceder 4 meq/g, es preferiblemente inferior a 3 meq/g y más preferiblemente inferior a 2 meq/g. La densidad de carga se puede medir utilizando el método Kjeldahl y debe estar dentro de los límites indicados anteriormente en el pH deseado de uso que, generalmente, será de aproximadamente 3 a 9 y preferiblemente estará entre 4 y 8. El grupo que contiene nitrógeno catiónico estará generalmente presente como un sustituyente en una fracción de las unidades de monómero totales del polímero de deposición catiónico. De modo que cuando el polímero no es un homopolímero puede contener unidades de monómeros no catiónicos espaciadoras. Dichos polímeros se describen en el *CTFA Cosmetic Ingredient Directory, 3rd edition*. Los coadyuvantes de deposición catiónicos adecuados incluyen, por ejemplo, copolímeros de monómeros vinílicos que tiene funcionalidades de amina catiónica o amonio cuaternario con monómeros espaciadores solubles en agua, tales como (met)acrilamida, alquil- y dialquil-(met)acrilamidas, (met)acrilato de alquilo, vinil-caprolactona y vinil-pirrolidina. Los monómeros sustituidos con alquilo y dialquilo tienen preferiblemente grupos alquilo de  $\text{C}_1\text{-C}_7$ , más preferiblemente grupos alquilo de  $\text{C}_{1-3}$ . Otros espaciadores adecuados incluyen ésteres vinílicos, alcohol vinílico, anhídrido maleico, propilenglicol y etilenglicol. Las aminas catiónicas pueden ser aminas primarias, secundarias o terciarias, dependiendo de las especies

particulares y el pH de la composición. En general, son preferibles las aminas secundarias y terciarias, especialmente las terciarias. Las monómeros vinílicos sustituidos con aminas y las aminas se pueden polimerizar en forma de amina y, a continuación, convertirse en amonio por cuaternización. Los monómeros de amonio cuaternario y amino catiónico adecuados incluyen, por ejemplo, compuestos vinílicos sustituidos con acrilato de dialquil-aminoalquilo, alquilmetacrilato de dialquilamino, acrilato de monoalquilaminoalquilo, metacrilato de monoalquilaminoalquilo, sal de trialquil-metacriloxialquil-amonio, sal de trialquil-acriloxialquil-amonio, sales de dialil-amonio cuaternario y monómeros de vinil-amonio cuaternario que tienen anillos que contienen nitrógeno catiónico cíclico, tales como piridinio, imidazolio y pirrolidina cuaternizada, por ejemplo, sales de alquil-vinil-imidazolio y pirrolidina cuaternizada, por ejemplo, sales de alquil-vinil-imidazolio, alquil-vinil-piridinio y alquil-vinil-pirrolidina. Las partes de alquilo de estos monómeros son preferiblemente alquilos inferiores, tales como los alquilos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, más preferiblemente los alquilos de C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>. Los monómeros vinílicos sustituidos con amina adecuados para su uso en la presente invención incluyen acrilato de dialquilaminoalquilo, metacrilato de dialquilaminoalquilo, dialquilaminoalquil-acrilamida y dialquilaminoalquil-metacrilamida, en donde los grupos alquilo son preferiblemente hidrocarbilos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, más preferiblemente alquilos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Los coadyuvantes de deposición catiónicos pueden comprender mezclas de unidades de monómeros derivadas de monómeros sustituidos con amina y/o amonio cuaternario y/o monómeros espaciadores compatibles. Los coadyuvantes de deposición catiónicos adecuados incluyen, por ejemplo: copolímeros de 1-vinil-2-pirrolidina y sal de 1-vinil-3-metilimidazolio (por ejemplo, sal cloruro) (denominados en la industria por la Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association, "CTFA", Polyquaternium-16) tales como los comercializados por BASF Wyandotte Corp. (Parsippany, NJ, USA) bajo el nombre comercial LUVIQUAT (por ejemplo, LUVIQUAT FC 370); copolímeros de 1-vinil-2-pirrolidina y metacrilato de dimetilaminoetil (denominados en la industria por CTFA, Polyquaternium-11) tales como los que se encuentran disponibles comercialmente de Gar Corporation (Wayne, NJ, USA) bajo el nombre comercial GAFQUAT (por ejemplo, GAFQUAT 755N); polímeros catiónicos que contienen dialil-amonio cuaternario incluyendo, por ejemplo, homopolímero de cloruro de dimetildialilamonio y copolímeros de acrilamida y cloruro de dimetildialilamonio, denominados en la industria (CTFA), Polyquaternium 6 y Polyquaternium 7, respectivamente; sales con ácidos minerales de ésteres de aminoalquilo de homo- y co-polímeros de ácidos carboxílicos insaturados que tienen de 3 a 5 átomos de carbono, como se describe en la patente de EE.UU. 4.009.256; y poli(acrilamidas) catiónicas como se describe en la solicitud de patente en trámite en el Reino Unido N° 9403156.4 (WO95/22311) de la solicitante. Otros coadyuvantes de deposición catiónicos que se pueden utilizar incluyen polímeros de polisacáridos, tales como derivados de celulosa catiónicos y derivados de almidón catiónicos. Los materiales de polímero de polisacáridos catiónicos adecuados para su uso en las composiciones de la invención incluyen los de la fórmula: A-O(R-N<sup>+</sup>R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>R<sup>3</sup>X<sup>-</sup>), en donde: A es un grupo residual de anhidroglucosa, tal como un grupo residual de anhidroglucosa de almidón o celulosa, R es un grupo alquileo, oxialquileo, polioxialquileo o hidroxialquileo, o una de sus combinaciones, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> son independientemente grupos alquilo, arilo, alquilarilo, arilalquilo, alcoxialquilo o alcoxiarilo, conteniendo cada grupo hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, y el número total de átomos de carbono para cada resto catiónico (es decir, la suma de átomos de carbono en R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup>) es preferiblemente de aproximadamente 20 o menos, y X es un contraión aniónico, como se ha descrito anteriormente. La celulosa catiónica está comercializada por Amerchol Corp. (Edison, NJ, USA) en su serie de polímeros iR (marca registrada) y LR (marca registrada), como sales de hidroxietilcelulosa que se ha reaccionado con epóxido sustituido con trimetilamonio, denominado en la industria (CTFA), Polyquaternium 10. Otro tipo de celulosa catiónica incluye las sales de amonio cuaternario poliméricas de hidroxietil-celulosa que ha reaccionado con epóxido sustituido con lauril-dimetil-amonio, denominado en la industria (CTFA), Polyquaternium 24. Estos materiales están comercializados por Amerchol Corp. (Edison, NJ, USA) bajo el nombre comercial Polymer LM-200. Otros coadyuvantes de deposición catiónicos que se pueden utilizar incluyen derivados de goma de guar catiónica, tal como cloruro de guar-hidroxipropiltriamonio (comercializado por Celanese Corp. en su serie de la marca registrada Jaguar). Otros materiales incluyen éteres de celulosa que contienen nitrógeno cuaternario (por ejemplo, como se describe en la patente de EE.UU. 3.962.418) y copolímeros de celulosa eterificada y almidón (por ejemplo, como se describe en la patente de EE.UU. 3.958.581).

Las composiciones de higiene personal pueden contener un agente intensificador de la espuma. Un intensificador de la espuma es un agente que aumenta la cantidad de espuma disponible de un sistema a una concentración molar constante de tensioactivo, en contraste con un estabilizador de espuma que retrasa el colapso de una espuma. La formación de espuma se consigue añadiendo al medio acuoso una cantidad eficaz de agente intensificador de la espuma. El agente intensificador de la espuma se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en alcanolamidas de ácidos grasos y óxidos de amina. Ejemplos de alcanolamidas de ácidos grasos son dietanolamida de ácido isoesteárico, dietanolamida de ácido láurico, dietanolamida de ácido cáprico, dietanolamida de ácido graso de coco, dietanolamida de ácido linoleico, dietanolamida de ácido mirístico, dietanolamida de ácido oleico, dietanolamida de ácido esteárico, monoetanolamida de ácido graso de coco, monoisopropanolamida de ácido oleico y monoisopropanolamida de ácido láurico. Ejemplos de óxidos de amina son óxido de N-cocodimetilamina, óxido de N-lauril-dimetilamina, óxido de N-miristil-dimetilamina, óxido de N-estearil-dimetilamina, óxido de N-cocoamidopropil-dimetilamina, óxido de N-seboamidopropil-dimetilamina, óxido de bis(2-hidroxietil)-alcoxi de C<sub>12-15</sub>-propilamina. Preferiblemente un intensificador de la espuma se selecciona del grupo que consiste en dietanolamida de ácido láurico, óxido de N-lauril-dimetilamina, dietanolamida de ácido de coco, dietanolamida de ácido mirístico y dietanolamida de ácido oleico. El agente intensificador de la espuma está preferiblemente presente en las composiciones de champú de esta invención en una cantidad de aproximadamente 1 a 15% en peso y más preferiblemente de aproximadamente 2 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición. La composición puede comprender además un polialquilenglicol para mejorar el rendimiento de la espuma. La concentración de de

polialquilenglicol en la composición de champú puede variar desde aproximadamente 0,01% a aproximadamente 5%, preferiblemente de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 3% y más preferiblemente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2%, en peso de la composición. Los polialquilenglicoles opcionales se caracterizan por la fórmula general:  $H(OCH_2CHR)_n-OH$ , en donde R se selecciona del grupo que consiste en H, metilo y sus mezclas. Cuando R es H, estos materiales son polímeros de óxido de etileno, que también son conocidos como poli(óxidos de etileno), polioxietilenos y polietilenglicoles. Cuando R es metilo, estos materiales son polímeros de óxido de propileno, que también son conocidos como poli(óxidos de propileno), polioxipropilenos y polipropilenglicoles. Cuando R es metilo, se entiende también que pueden existir varios isómeros posicionales de los polímeros resultantes. En la estructura anterior, n tiene un valor medio de aproximadamente 1500 a aproximadamente 25.000, preferiblemente de aproximadamente 2500 a aproximadamente 20.000 y más preferiblemente de aproximadamente 3500 a aproximadamente 15.000. Los polímeros de polietilenglicol útiles en la presente invención son PEG-2M, en donde R es igual a H y n tiene un valor medio de aproximadamente 2000 (PEG-2M es también conocido como Polyox WSR9 N-10, que está comercializado por Union Carbide y como PEG-2,000); PEG-5M, en donde R es igual a H y n tiene un valor medio de aproximadamente 5000 (PEG-5M es también conocido como Polyox WSRO N-35 y Polyox WSRS N-80, ambos comercializados por Union Carbide y como PEG-5,000 y polietilenglicol 300,000); PEG-7M, en donde R es igual a H y n tiene un valor medio de aproximadamente 7000 (PEG-7M es también conocido como Polyox WSRO N-750 comercializado por Union Carbide); PEG-9M, en donde R es igual a H y n tiene un valor medio de aproximadamente 9000 (PEG 9-M es también conocido como Polyox WSRS N-3333 comercializado por Union Carbide); y PEG-14M, en donde R es igual a H y n tiene un valor medio de aproximadamente 14.000 (PEG-14M es también conocido como Polyox WSRO N-3000 comercializado por Union Carbide). Otros polímeros útiles incluyen los polipropilenglicoles y polietilen-/polipropilen-glicoles mixtos.

La composición de higiene personal puede contener un agente de suspensión en concentraciones eficaces para poner en suspensión el agente acondicionador de silicona preferido, u otro material insoluble en agua, en forma dispersa en las composiciones de champú. Dichas concentraciones varían desde aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10%, preferiblemente de aproximadamente 0,3% a aproximadamente 5,0% en peso de las composiciones de champú. Los agentes de suspensión incluyen agentes de suspensión cristalinos que se pueden clasificar como derivados del acilo, óxidos de amina de cadena larga y sus mezclas, cuyas concentraciones varían desde aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5,0%, preferiblemente desde aproximadamente 0,5% a aproximadamente 3,0% en peso de las composiciones de champú. Estos agentes de suspensión se describen en la patente de EE.UU. 4.741.855, cuya descripción se incorpora como referencia en la presente memoria. Estos agentes de suspensión preferidos incluyen ésteres con etilenglicol de ácidos grasos que tienen preferiblemente de aproximadamente 16 a aproximadamente 22 átomos de carbono. Los más preferidos son los estearatos de etilenglicol, tanto monoestearatos como diestearatos, aunque especialmente los diestearatos que contienen menos de aproximadamente 7% del monoestearato. Otros agentes de suspensión adecuados incluyen alcanol-amidas de ácidos grasos, que tienen preferiblemente de aproximadamente 16 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente de aproximadamente 16 a 18 átomos de carbono, incluyendo los ejemplos preferidos monoetanolamida esteárica, dietanolamida esteárica, monoisopropanolamida esteárica y estearato de monoetanolamida esteárica. Otros derivados del acilo de cadena larga incluyen ésteres de cadena larga de ácidos grasos de cadena larga (por ejemplo, estearato de estearilo, palmitato de cetilo, etc.); ésteres glicéricos (por ejemplo, diestearato de glicerilo) y ésteres de cadena larga de alcanol-amidas de cadena larga (por ejemplo, diestearato de estearamida y dietanolamida, estearato de estearamida y monoetanolamida). Se pueden utilizar derivados del acilo de cadena larga, ésteres de etilenglicol de ácidos carboxílicos de cadena larga, óxidos de amina de cadena larga y alcanol-amidas de ácidos carboxílicos de cadena larga además de los materiales preferidos enumerados anteriormente como agentes de suspensión. Por ejemplo, está contemplado que se puedan utilizar agentes de suspensión con hidrocarbilos de cadena larga que tienen cadenas de  $C_8-C_{22}$ . Otros derivados del acilo de cadena larga adecuados para usar como agentes de suspensión incluyen ácido N,N-dihidrocarbilo-amido-benzoico y sus sales solubles (por ejemplo, de Na, K), particularmente especies de la familia del ácido N,N-di(hidrogenado)  $C_{16}$ ,  $C_{18}$  y sebo-amido-benzoico, comercializados por Stepan Company (Northfield, Illinois, USA). Los ejemplos de óxidos de amina de cadena larga adecuados para usar como agentes de suspensión incluyen óxidos de alquil( $C_{16}-C_{22}$ )-dimetil-amina, por ejemplo, óxido de estearil-dimetil-amina. Otros agentes de suspensión adecuados incluyen la goma xantán en concentraciones que van de aproximadamente 0,3% a aproximadamente 3%, preferiblemente de aproximadamente 0,4% a aproximadamente 1,2% en peso de las composiciones de champú. El uso de la goma xantán como un agente de suspensión en las composiciones de champú que contienen silicona se describe, por ejemplo, en la patente de EE.UU. 4.788.006, cuya descripción se incorpora como referencia en la presente memoria. Las combinaciones de derivados de acilo de cadena larga y goma xantán también se pueden utilizar como un agente de suspensión en las composiciones de champú. Dichas combinaciones se describen en la patente de EE.UU. 4.704.272, cuya descripción se incorpora como referencia en la presente memoria. Otros agentes de suspensión adecuados incluyen los polímeros de carboxivinilo. Entre estos polímeros los preferidos son los copolímeros de ácido acrílico reticulados con polialilsacarosa como se describe en la patente de EE.UU. 2.798.053, cuya descripción se incorpora como referencia en la presente memoria. Los ejemplos de estos polímeros incluyen Carbopol 934, 940, 941 y 956 comercializado por B. F. Goodrich Company. Otros agentes de suspensión adecuados incluyen aminas primarias con un resto alquilo graso que tiene al menos aproximadamente 16 átomos de carbono, ejemplos de los cuales incluyen palmitamina o estearamina, y aminas secundarias que tienen dos restos alquilo grasos, teniendo cada uno al menos aproximadamente 12 átomos de carbono, ejemplos de los cuales incluyen dipalmitoilamina o di(sebo hidrogenado)amina. Otros agentes de suspensión adecuados incluyen amida de ácido

di(sebo hidrogenado)ftálico y copolímero de anhídrido maleico-metilvinil-éter reticulado. Se pueden utilizar otros agentes de suspensión adecuados en las composiciones de champú, incluyendo los que pueden impartir a la composición una viscosidad similar a un gel, tales como polímeros solubles en agua o coloidalmente solubles en agua como los éteres de celulosa (por ejemplo, metilcelulosa, hidroxibutil-metilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropil-metilcelulosa, hidroxietil-etilcelulosa e hidroxietilcelulosa), goma guar, poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, hidroxipropil-goma guar, almidón y derivados del almidón, y otros espesantes, modificadores de la viscosidad, agentes gelificantes, etc.

La composición de higiene personal puede contener uno o más emolientes solubles en agua incluyendo, aunque sin limitación, dioles alifáticos de peso molecular inferior, tales como propilenglicol y butilenglicol; polioles, tales como glicerina y sorbitol; y polímeros de polioxietileno, tal como polietilenglicol 200. El tipo específico y la cantidad de emoliente(s) soluble(s) en agua empleados variarán dependiendo de las características estéticas deseadas de la composición y pueden ser determinados fácilmente por un experto en la técnica.

La composición de higiene personal puede contener varios aceites. El término "aceite" tal y como se utiliza en la presente memoria se refiere a cualquier material que sea sustancialmente insoluble en agua. Cuando la composición se ha de utilizar en un producto cosmético o de higiene personal, los componentes del producto deben ser también cosméticamente aceptables o de lo contrario cumplir las condiciones del producto de uso final. Los componentes de aceites incluyen, aunque sin limitación, aceites naturales, tal como aceite de coco; hidrocarburos, tales como aceite mineral y poliisobuteno hidrogenado; alcoholes grasos, tal como octildodecanol; ésteres, tal como benzoato de alquilo de C<sub>12</sub>-C<sub>15</sub>; diésteres, tal como dipelargonato de propileno; y triésteres, tal como trioctanoato de glicerilo y siliconas, especialmente ciclometicona y dimeticona, y sus mezclas. La composición de la invención también contiene aceites, preferiblemente una mezcla de aceites de baja viscosidad y de alta viscosidad. Los aceites de baja viscosidad adecuados tienen una viscosidad de 5 a 100 mPa.s a 25°C, y generalmente son ésteres que tienen la estructura RCO-OR', en donde RCO representa el radical de ácido carboxílico y en donde OR' es un residuo de alcohol. Los ejemplos de estos aceites de baja viscosidad incluyen isononanoato de isotridecilo, diheptanoato de PEG-4, neopentanoato de isoestearilo, neopentanoato de tridecilo, octanoato de cetilo, palmitato de cetilo, ricinoleato de cetilo, estearato de cetilo, miristato de cetilo, coco-dicaprilato/caprato, isoestearato de decilo, oleato de isodecilo, neopentanoato de isodecilo, neopentanoato de isohexilo, palmitato de octilo, malato de dioctilo, octanoato de tridecilo, miristato de miristilo, octododecanol, o mezclas de octildodecanol, alcohol de lanolina acetilado, acetato de cetilo, isododecanol, poligliceril-3-diisoestearato, o sus mezclas. Los aceites de superficie de alta viscosidad tienen generalmente una viscosidad de 200-1.000.000 mPa.s a 25°C, preferiblemente una viscosidad de 100.000-250.000 mPa.s. Los aceites de superficie incluyen aceite de ricino, lanolina y derivados de lanolina, citrato de triisocetilo, sesquioleato de sorbitán, triglicéridos de C<sub>10-18</sub>, triglicéridos caprilicos/cápricos, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, hidroxistearato de glicerilo y triacetilo, ricinoleato de glicerilo y triacetilo, trioctanoato de glicerilo, aceite de ricino hidrogenado, aceite de linaza, aceite de visón, aceite de oliva, aceite de palma, manteca de illipe, aceite de colza, aceite de soja, aceite de semilla de girasol, sebo, tricaprina, trihidroxistearina, triisoestearina, trilaurina, trilinoleina, trimiristina, trioleina, tripalmitina, triestearina, aceite de nuez, aceite de germen de trigo, colesterol, o sus mezclas. La relación sugerida entre los aceites de baja viscosidad y los de alta viscosidad en la fase oleosa es de 1:15 a 15:1, preferiblemente de 1:10 a 10:1, respectivamente. La formulación preferida de la invención comprende de 1 a 20% de una mezcla de aceites de superficie de baja viscosidad y alta viscosidad.

Se debes mencionar entre las otras sustancias grasas opcionales que no son silicona, aceites minerales, tales como parafina líquida o petróleo líquido, o aceites animales, tal como perhidroescualeno o aceite de arara o alternativamente aceites vegetales, tales como aceite de almendra dulce, *calophyllum*, palma, ricino, aguacate, jojaba, oliva o germen de cereales. También es posible utilizar, por ejemplo, ésteres de ácido lanólico, de ácido oleico, de ácido láurico, de ácido esteárico o de ácido mirístico; alcoholes, tales como alcohol oleílico, alcohol linoleílico o linolenílico, alcohol isoestearílico u octildodecanol; o acetilglicéridos, octanoatos, decanoatos o ricinoleatos de alcoholes o de polialcoholes. Alternativamente es posible utilizar aceites hidrogenados que son sólidos a 25°C, tales como aceites hidrogenados de ricino, palma o coco, o sebo hidrogenado; mono-, di-, tri- o sacaro-glicéridos; lanolinas; o ésteres grasos que son sólidos a 25°C.

La composición de higiene personal puede contener varias ceras. Las ceras o materiales similares a ceras tienen generalmente un intervalo de punto de fusión de 35 a 120°C a presión atmosférica. Las ceras en esta categoría incluyen cera sintética, ceresina, parafina, ozoquerita, manteca de illipe, cera de abejas, carnauba, lanolina microcristalina, derivados de lanolina, cera de candelilla, manteca de cacao, cera de goma laca, esperma de ballena, cera de salvado, cera de capok, cera de caña de azúcar, cera montana, cera de ballena, cera de arrayán, o sus mezclas. La formulación preferida de la invención comprende aproximadamente 10-30% de una mezcla de ceras. Se pueden mencionar entre las ceras utilizables como sustancias grasas que no son silicona, las ceras animales, tal como la cera de abejas; ceras vegetales, tales como de carnauba, de candelilla, uricuri o cera japonesa o ceras de fibra de corcho o caña de azúcar; ceras minerales, por ejemplo, parafina o cera de lignito o ceras microcristalinas u ozoqueritas; ceras sintéticas, incluyendo ceras de polietileno y ceras obtenidas por la síntesis de Fischer-Tropsch. Se deben mencionar entre las ceras de silicona, polimetilsiloxano-alquilo,-alcoxi y/o -ésteres.

La composición de higiene personal puede contener varios polvos. El componente de polvo de la invención se puede definir generalmente como materia seca, en forma de partículas que tiene un tamaño de partículas de 0,02-

50 micrómetros. La materia en forma de partículas puede estar coloreada o no (por ejemplo, blanca). Los polvos adecuados incluyen oxiclورو de bismuto, mica titanizada, sílice de pirólisis, perlas esféricas de sílice, perlas de poli(metacrilato de metilo), teflón micronizado, nitruro de boro, polímeros de acrilato, silicato de aluminio, octenilsuccinato de aluminio y almidón, bentonita, silicato de calcio, celulosa, tiza, almidón de maíz, tierra de diatomeas, tierra de batán, gliceril-almidón, hectorita, sílice hidratada, caolín, silicato de aluminio y magnesio, carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio, óxido de magnesio, silicato de magnesio, trisilicato de magnesio, maltodextrina, montmorillonita, celulosa microcristalina, almidón de arroz, sílice, talco, mica, dióxido de titanio, laurato de zinc, miristato de zinc, neodecanoato de zinc, colofoniato de zinc, estearato de zinc, polietileno, alúmina, atapulgita, carbonato de calcio, silicato de calcio, dextrano, caolín, nilón, silicato de sílice, polvo de seda, serecita, harina de soja, óxido de estaño, hidróxido de titanio, fosfato de trimagnesio, polvo de cáscara de nuez, o sus mezclas. Los polvos mencionados anteriormente pueden estar tratados en la superficie con lecitina, aminoácidos, aceite mineral, aceite de silicona u otros varios agentes solos o en combinación, que recubren la superficie del polvo y convierten las partículas en hidrófobas.

El componente de polvo también comprende varios pigmentos orgánicos e inorgánicos. Los pigmentos orgánicos son generalmente de varios tipos aromáticos incluyendo colorantes azoicos, indigoides, de trifenilmetano, de antraquinona y de xantina que se denominan azules, pardos, verdes, naranjas, rojos, amarillos, etc., de D&C y FD&C. Los pigmentos se componen generalmente de sales metálicas insolubles de aditivos de color certificados, denominados *Lakes* u óxidos de hierro.

Se puede añadir a la composición un agente colorante pulverulento, tales como negro de carbono, óxidos de cromo o hierro, azul ultramar, pirofosfato de manganeso, azul de Prusia y dióxido de titanio, agentes perlescentes, utilizados generalmente como una mezcla con pigmentos coloreados, o algunos colorantes orgánicos, utilizados generalmente como una mezcla con pigmentos coloreados y utilizados habitualmente en la industria cosmética. En general, estos agentes colorantes pueden estar presentes en una cantidad en peso de 0 a 20% con respecto al peso de la composición final.

También se pueden añadir cargas orgánicas o inorgánicas pulverulentas, generalmente en una cantidad en peso de 0 a 40% con respecto al peso de la composición final. Estas cargas pulverulentas se pueden seleccionar de talco, micas, caolín, óxidos de zinc o de titanio, carbonatos de calcio o magnesio, sílice, dióxido de titanio esférico, perlas de vidrio o cerámica, jabones metálicos derivados de ácidos carboxílicos que tienen 8-22 átomos de carbono, polvos de polímero sintético no expandidos, polvos expandidos y polvos de compuestos orgánicos naturales, tales como almidones de cereales, que pueden o no estar reticulados. Las cargas pueden estar presentes preferiblemente en una proporción de 0 a 35% del peso total de la composición, más preferiblemente de 5 a 15%. Se deben mencionar especialmente talco, mica, sílice, caolín, polvos de nilón (en particular ORGASOL), polvos de polietileno, teflón, almidón, nitruro de boro, microesferas de copolímeros, tal como EXPANCEL (Nobel Industrie), politrap y microbolas de resina de silicona (por ejemplo, TOSPEARL de Toshiba).

La composición de higiene personal puede contener protectores solares. Estos incluyen los que absorben la luz ultravioleta entre aproximadamente 290-320 nanómetros (la región UV-B), tales como, por ejemplo, aunque no exclusivamente, derivados del ácido para-aminobenzoico y cina matos, tal como metoxicinamato de octilo y los que absorben la luz ultravioleta en el intervalo de 320-400 nanómetros (la región UV-A), tales como benzofenonas y butilmetoxi-dibenzoilmetano. Algunos ejemplos adicionales de productos químicos que son protectores solares y que se puedan emplear de acuerdo con la presente invención son p-metoxicinamato de 2-etoxietilo; antranilato de mentilo; salicilato de homomentilo; p-aminobenzoato de glicerilo; p-aminobenzoato de isobutilo; p-dimetilaminobenzoato de isoamililo; ácido 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona-sulfónico; 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofona; 2-hidroxi-4-metoxibenzofona; isómeros 4-mono y 4-bis(3-hidroxi-propil)amino de benzoato de etilo; y p-dimetilaminobenzoato de 2-etilhexilo. Como agentes filtrantes de la radiación ultravioleta hidrófilos que se pueden utilizar en la invención se debe mencionar los que se describen en la solicitud EP-A-678.292. Estos agentes filtrantes hidrófilos son los que contienen al menos un radical carboxílico o mejor aún de ácido sulfónico. Este radical de ácido puede estar en forma libre o en una forma parcial o totalmente neutralizada. Es posible utilizar uno o más agentes filtrantes hidrófilos que contengan una funcionalidad ácida. Como ejemplos de agentes filtrantes ácidos que contienen al menos un grupo -SO<sub>3</sub>H, se deben mencionar más especialmente los derivados del ácido 3-bencilidina-2-canforsulfónico. Un compuesto particularmente preferido es benceno-1,4-[di(ácido 3-metilidencanfor-10-sulfónico)]. Este agente filtrante es un agente que filtra la banda ancha capaz de absorber los rayos ultravioletas con longitudes de onda entre 280 nm y 400 nm, con máximos de absorción entre 320 nm y 400 nm, en particular a aproximadamente 345 nm. Se utiliza en forma ácida o salificada con una base elegida de trietanolamina, hidróxido sódico e hidróxido de potasio. Además, puede estar en formas cis o trans. Este agente filtrante se conoce bajo el nombre comercial Mexoryl SX.

Otros ejemplos específicos son ácido 4-(3-metilidencanfor)bencenosulfónico, ácido 3-bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 2-metil-5-(3-metilidencanfor)bencenosulfónico, ácido 2-cloro-5-(3-metilidencanfor)bencenosulfónico, ácido 3-(4-metil)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido (3-t-butil-2-hidroxi-5-metil)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido (3-t-butil-2-hidroxi-5-metoxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido (3,5-di-terc-butil-4-hidroxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 2-metoxi-5-(3-metilidencanfor)bencenosulfónico, ácido 3-(4,5-metilendioxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 3-(4-metoxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 3-(4,5-dimetoxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 3-(4-n-butoxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 3-(4-n-butoxi-5-metoxi)bencilidencanfor-10-sulfónico, ácido 2-[4-(canformetiliden)fenil]bencilimidazol-5-sulfónico. Los compuestos adecuados se describen en la patente de EE.UU.

4.585.597, las solicitudes de patentes francesas 2.236.515, 2.282.426, 2.645.148, 2.430.938 y 2.592.380. El agente filtrante que contiene un grupo sulfónico también puede ser un derivado sulfónico de benzofenona o ácido 2-fenilbencimidazol-5-sulfónico, que tiene una excelente potencia fotoprotectora en el intervalo de radiación UV-B y es comercializado bajo el nombre comercial "Eusolex 232" por la compañía Merck, benceno-1,4-di(ácido bencimidazol-2-il-5- sulfónico), benceno-1,4-di(ácido benzoxazol-2-il-5-sulfónico). El(los) agente(s) filtrante(s) hidrófilo(s) puede(n) estar presente(s) en la composición final según la invención en un contenido que puede variar desde 0,1 a 20%, preferiblemente desde 0,2 a 10% en peso con respecto al peso total de la composición.

Como agentes filtrantes lipófilos que se pueden utilizar en la invención se pueden mencionar ventajosamente la familia de agentes filtrantes derivados del dibenzoilmetano y más especialmente 4-terc-butilo-4'-metoxidibenzoilmetano, que tiene eficazmente un alto poder intrínseco de absorción. Estos derivados de dibenzoilmetano, que son productos bien conocidos *per se* como agentes filtrantes activos de la UV-A, se describen en particular en las solicitudes de patentes francesas FR-A-2.326.405 y FR-A-2.440.933, así como en la solicitud de patente europea EP-A-0.114.607; 4-(terc-butilo)-4'-metoxidibenzoilmetano es comercializado además actualmente bajo el nombre comercial "Parsol 1789" por la compañía Givaudan. Otro derivado de dibenzoilmetano que es preferido según la presente invención es 4- isopropildibenzoilmetano, siendo comercializado este agente filtrante bajo el nombre "Eusolex 8020" por la compañía Merck. Similarmente, octocrileno, un agente filtrante lipófilo líquido que ya es conocido por su actividad en el intervalo UV-B está disponible comercialmente, y es comercializado en particular bajo el nombre "Uvinul N 539" por la compañía BASF. Como otro agente filtrante lipófilo (o liposoluble) que se puede utilizar en la invención, se puede mencionar también p-metilbencilidencanfor, que también es conocido como un absorbente de UV-B y es comercializado en particular bajo el nombre comercial "Eusolex 6300" por la compañía Merck. El o los agentes filtrantes lipófilos pueden estar presentes en la composición según la invención en un contenido que puede variar desde 0,5 a 30%, preferiblemente desde 0,5 a 20% del peso total de la composición. Otros ejemplos de agentes filtrantes orgánicos lipófilos o hidrófilos se proporcionan en especial en la solicitud de patente EP-A-0.487.404. Las composiciones cosméticas y/o dermatológicas según la invención pueden también contener pigmentos o alternativamente nanopigmentos (tamaño de partículas primario medio: generalmente entre 5 nm y 100 nm, preferiblemente entre 10 nm y 50 nm) de óxidos metálicos recubiertos o no recubiertos, tal como, por ejemplo, nanopigmentos de óxido de titanio (amorfos o cristalizados en forma de rutilo y/o anatasa), de óxido de hierro, de óxido de zinc, de óxido de circonio o de óxido de cerio, que son todos agentes fotoprotectores bien conocidos *per se* y que actúan bloqueando físicamente (reflexión y/o dispersión) la radiación ultravioleta. Los agentes de recubrimiento estándares son, además, alúmina y/o estearato de aluminio y siliconas. Dichos nanopigmentos de óxido de metal recubiertos o no recubiertos se describen en particular en las solicitudes de patente EP-A-0.518.772 y EP-A-0.518.773.

Se puede añadir un agente espesante para proporcionar una viscosidad conveniente. Por ejemplo, son normalmente adecuadas viscosidades en el intervalo de 500 a 25.000 mm<sup>2</sup>/s a 25°C o más alternativamente en el intervalo de 3000 a 7000 mm<sup>2</sup>/s. Los agentes espesantes adecuados son ilustrados por alginato de sodio, goma arábiga, polioxietileno, goma guar, goma hidroxipropil-guar, alcoholes etoxilados, tal como *laureth-4* o polietilenglicol 400, derivados de celulosa ilustrados por metilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, polipropilhidroxietilcelulosa, almidón y derivados de almidón ilustrados por hidroxietilamilosa y amilosa de almidón, goma de algarrobo, electrólitos ilustrados por cloruro sódico y cloruro de amonio, y sacáridos, tales como fructosa y glucosa, y derivados de sacáridos, tales como diolato de PEG-120-metil-glucosa o mezclas de 2 o más de estos. Alternativamente el agente espesante se selecciona de derivados de celulosa, derivados de sacáridos y electrólitos, o de una combinación de dos o más de los agentes espesantes anteriores ilustrados por una combinación de un derivado de celulosa y cualquier electrólito, y un derivado del almidón y cualquier electrólito. El agente espesante, cuando se utiliza, está presente en las composiciones de champú de esta invención en una cantidad suficiente para proporcionar una viscosidad en la composición de champú final de 500 a 25.000 mm<sup>2</sup>/s. Alternativamente el agente espesante está presente en una cantidad de aproximadamente 0,05 a 10% en peso y alternativamente de 0,05 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición.

Los agentes estabilizantes se pueden utilizar en la fase acuosa de las composiciones. Los agentes estabilizantes de la fase acuosa adecuados pueden incluir solos o en combinación uno o más electrólitos, polioles, alcoholes, tal como alcohol etílico, e hidrocoloides. Los electrólitos típicos son sales de metales alcalinos y sales de metales alcalinotérreos, especialmente las sales cloruro, borato, citrato y sulfato de sodio, potasio, calcio y magnesio, además del clorhidrato de aluminio y polielectrólitos, especialmente ácido hialurónico e hialuronato de sodio. Cuando el agente estabilizante es, o incluye, un electrólito, la cantidad es de aproximadamente 0,1 a 5% en peso y más alternativamente de 0,5 a 3% en peso de la composición total. Los hidrocoloides incluyen gomas, tal como goma xantán o Veegum y agentes espesantes, tal como carboximetil-celulosa. También se pueden utilizar polioles, tales como glicerina, glicoles y sorbitoles. Otros polioles que se pueden utilizar son glicerina, propilenglicol, sorbitol y butilenglicol. Si se utiliza una gran cantidad de poliol, no es necesario añadir electrólito. Sin embargo, es típico utilizar una combinación de un electrólito, un poliol y un hidrocoloide para estabilizar la fase acuosa, por ejemplo, sulfato de magnesio, butilenglicol y goma xantán.

Las emulsiones de silicona también pueden ser utilizadas en composiciones antitranspirantes y desodorantes en forma, aunque sin limitación, de barras, sólido blando, aplicador de bola rodante, aerosol y pulverizadores por bombeo. Algunos ejemplos de agentes antitranspirantes y agentes desodorantes son cloruro de aluminio, aluminio circonio tetrachlorohidrex GLY, aluminio circonio tetrachlorohidrex PEG, aluminio chlorohidrex, aluminio circonio

tetrachlorohydrex PG, aluminio chlorohydrex PEG, triclorohidrato de aluminio y circonio, aluminio chlorohydrex PG, aluminio circonio trichlorohydrex GLY, hexaclorofeno, cloruro de benzalconio, sesquiclorohidrato de aluminio, bicarbonato de sodio, aluminio sesquiclorohydrex PEG, complejo de clorofilina-cobre, triclosán, octaclorohidrato de aluminio y circonio, y ricinoleato de zinc.

- 5 La composición según la invención puede estar también en forma de aerosoles junto con gases propulsores, tales como dióxido de carbono, nitrógeno, óxido nitroso, hidrocarburos volátiles, tales como butano, isobutano o propano, o hidrocarburos fluorados o clorados, tales como diclorodifluorometano y diclorotetrafluoroetano o dimetiléter.

Las composiciones de silicona distintas de las emulsiones mixtas/híbridas de silicona-polímero orgánico, también se pueden incluir en las composiciones de higiene personal. Por ejemplo, dichas siliconas incluyen: fluidos, gomas, resinas y elastómeros de silicona; tensioactivos y emulsionantes de silicona, tales como poliéteres de silicona, siliconas organofuncionales, tales como siliconas aminofuncionales y alquilmetilsiloxanos.

Los alquilmetilsiloxanos se pueden incluir en las composiciones de la presente invención. Estos polímeros de siloxano tendrán generalmente la fórmula  $\text{Me}_3\text{SiO}[\text{Me}_2\text{SiO}]_y[\text{MeRSiO}]_z\text{SiMe}_3$ , en donde R es un grupo hidrocarbonado que contiene 6-30 átomos de carbono, Me representa metilo, y el grado de polimerización (DP), es decir, la suma de z e y es 3-50. En la composición se pueden utilizar tanto las especies volátiles como las líquidas de alquilmetilsiloxanos.

En las composiciones de la presente invención se pueden incluir gomas de silicona. Las gomas de polidiorganosiloxano son conocidas en la técnica y están disponibles comercialmente. Generalmente, se componen de polidiorganosiloxanos insolubles que tienen una viscosidad superior a 1.000.000  $\text{mm}^2/\text{s}$  (centistokes) a 25°C, alternativamente superior a 5.000.000  $\text{mm}^2/\text{s}$  (centistokes) a 25°C. Estas gomas de silicona se comercializan típicamente como composiciones ya dispersas en un disolvente adecuado para facilitar su manipulación. También se pueden incluir como ingredientes opcionales siliconas de ultra alta viscosidad. Estas siliconas de ultra alta viscosidad tienen típicamente una viscosidad cinemática superior a 5 millones  $\text{mm}^2/\text{s}$  (centistokes) a 25°C, hasta aproximadamente 20 millones  $\text{mm}^2/\text{s}$  (centistokes) a 25°C. Las composiciones de este tipo en forma de suspensiones son más preferidas y se describen por ejemplo en la patente de EE.UU. 6.013.682 (11 de enero de 2000).

En las composiciones de la presente invención se pueden incluir resinas de silicona. Estas composiciones de resina son generalmente siloxanos poliméricos altamente reticulados. La reticulación se obtiene incorporando silanos trifuncionales y/o tetrafuncionales a monómeros de silano monofuncionales y/o de silano disfuncionales utilizados durante la fabricación. El grado de reticulación requerido para obtener una resina de silicona adecuada variará según las características específicas de las unidades de monómero de silano incorporadas durante la fabricación de la resina de silicona. En general, cualquier silicona que tenga un nivel suficiente de unidades de monómero de siloxano trifuncional y tetrafuncional, y por lo tanto, que posea niveles suficientes de reticulación para secarse y convertirse en una película rígida o dura se puede considerar adecuada para usar como resina de silicona. Las resinas de silicona disponibles comercialmente que son adecuadas para las aplicaciones de la presente memoria se suministran generalmente en forma no endurecida en fluidos de silicona volátiles o no volátiles de baja viscosidad. Las resinas de silicona se deben incorporar a composiciones de la invención en sus formas no endurecidas en lugar de como estructuras resinosas endurecidas.

En las composiciones de la presente invención se pueden incluir fluidos de silicona-carbinol. Estos materiales se describen en WO 03/101412 A2, y se pueden describir comúnmente como resinas o fluidos de siloxanos funcionales sustituidos con hidrocarbilo.

En las composiciones de la presente invención se pueden incluir composiciones de poliéter de silicona dispersables en agua o solubles en agua: también conocidas como copolímeros de silicona y poli(óxido de alquileo), copolímeros de silicona y poli(oxialquilenos), copolímeros de silicona y glicol o tensioactivos de silicona. Estos pueden ser materiales de tipo injerto o de rastrillo lineal, o de tipo ABA donde B es el bloque de polímero de siloxano y A es el grupo poli(oxialquileo). El grupo poli(oxialquileo) puede estar compuesto de poli(óxido de etileno), poli(óxido de propileno) o grupos mixtos de poli(óxido de etileno)/poli(óxido de propileno). También es posible utilizar otros óxidos, tal como óxido de butileno u óxido de fenileno.

Las composiciones según la invención se pueden utilizar en emulsiones de tipo agua en aceite, agua en silicona o múltiples fases utilizando emulsionantes de silicona. Típicamente, el emulsionante de agua en silicona en dichas formulaciones es no iónico y se selecciona de siliconas sustituidas con polioxialquileo, alcanolamidas de silicona, ésteres de silicona y glicósidos de silicona. Los tensioactivos basados en silicona adecuados son bien conocidos en la técnica y se han descrito, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. 4.122.029 (Gee et al.), 5.387.417 (Rentsch) y 5.811.487 (Schulz et al.).

## 55 Ejemplos

Estos ejemplos están destinados a ilustrar la invención para el experto en la técnica y no se deben interpretar como limitativos del alcance de la invención expuesto en las reivindicaciones. Todas las mediciones y experimentos se realizaron a 23°C, a menos que se indique lo contrario.

Los Ejemplos 1-5 que se muestran a continuación son representativos de los procedimientos utilizados para preparar las emulsiones recogidas en la Tabla 1. Típicamente, el peso molecular,  $M_w$ , de la fase de silicona varía desde 4000 a 300.000 g/mol y de la fase orgánica de 300.000 a 2 millones.

### Ejemplo de referencia 1

#### 5 *Preparación de una emulsión de silicona por polimerización en emulsión*

A un reactor de vidrio de un litro se añadieron 390,0 gramos de agua, 23,9 gramos del tensioactivo no iónico polioxietileno(23)-lauril-éter y 23,6 gramos de ácido dodecibencenosulfónico. La mezcla se calentó a 95°C con mezclado. Cuando la temperatura alcanzó 95°C, se añadieron 273,2 gramos de octametilciclotetrasiloxano (D4) y se dejó que reaccionaran durante 3 horas. La emulsión se enfrió hasta 30°C y se agitó durante 3 horas más. Se pueden obtener emulsiones de silicona de viscosidad más baja o más alta aumentando o reduciendo la temperatura, respectivamente, y reduciendo o aumentando el tiempo de retención a esa temperatura. La emulsión se neutralizó con 23,30 gramos de una solución acuosa al 50% de trietanolamina (TEA) y se dejó enfriar hasta la temperatura ambiente con agitación. La emulsión de silicona resultante tenía un contenido no volátil de 44,3%, un tamaño de partículas de 85 nanómetros (0,085 micrómetros) y una viscosidad de la fase de silicona interna de 167.000 mPa.s (centipoises).

### Ejemplo de referencia 2

#### *Preparación de una emulsión 50-50 de silicona-poli(acrilato de butilo) utilizando un proceso discontinuo*

Se cargó un reactor con camisa de un litro con 250,1 gramos de una emulsión de silicona que tenía prácticamente la misma composición que la emulsión de silicona del Ejemplo 1. Tenía un tamaño de partículas de 85 nanómetros (0,085 micrómetros), una viscosidad de la fase interna de 167.000 mPa.s (cP) y un contenido no volátil del 44,3%. Con mezclado continuo, se añadieron a la emulsión de silicona 379,2 gramos de agua desionizada, 110,8 gramos de acrilato de butilo y 0,6 gramos de un iniciador VAZO® y se mezclaron durante 4 horas a temperatura ambiente. La temperatura del reactor se llevó hasta 75°C para iniciar la polimerización, se mantuvo a esa temperatura durante 2 horas y, a continuación, se enfrió hasta la temperatura ambiente con agitación. La emulsión final tenía un contenido no volátil del 30,0% y un tamaño de partículas de 95 nanómetros (0,095 micrómetros).

### Ejemplo de referencia 3

#### *Preparación de una emulsión de silicona-poli(acrilato de metilo/Veova™ 10) utilizando un proceso semi-continuo*

Se cargó un reactor de un litro con 363,2 gramos de la emulsión de silicona que tenía prácticamente la misma composición que la emulsión de silicona del Ejemplo 1. La mezcla se calentó hasta 85°C con mezclado. Cuando la temperatura alcanzó 85°C, se iniciaron por separado las alimentaciones acuosa y de monómeros, utilizando bombas de dosificación de líquidos. La alimentación del monómero estaba compuesta por 76,6 gramos de acrilato de metilo y 76,6 gramos de Veova™ 10 (Veova es una marca registrada de Resolution Performance Products) que se añadieron durante 2 horas. La alimentación acuosa se añadió durante 2,5 horas y consistió en 205,7 gramos de agua desionizada, 0,5 gramos de persulfato de sodio y 0,3 gramos de bicarbonato de sodio. La emulsión se dejó enfriar hasta la temperatura ambiente con agitación. La emulsión se sometió a separación de componentes volátiles utilizando un evaporador rotatorio para retirar el monómero de acrilato residual. La emulsión final tenía un contenido no volátil del 42,2% y un tamaño de partículas de 78 nanómetros (0,078 micrómetros).

### Ejemplo 4

#### 40 *Preparación de una emulsión de silicona aminofuncional por polimerización en emulsión*

A un matraz de fondo redondo de 1 litro y 3 bocas se añadieron 283,50 g de agua, 19,60 g de RENEX 30 (tridecil-poli-12-oxietileno) y 12,81 g de Arquad 16-29 (cloruro de cetiltrimetilamonio). El contenido del matraz se agitó para disolver los tensioactivos. Se continuó agitando mientras se añadían al matraz 245 g de una mezcla de ciclosiloxanos que comprendía aproximadamente 96% en peso de octametilciclotetrasiloxano, 4% en peso de decametilciclopentasiloxano y trazas de hexametilciclotrisiloxano y se calentó hasta 90°C. Cuando la temperatura se estabilizó, se añadieron 0,25% de aminopropiltrimetoxisilano y 2,8 g de NaOH al 50%. Se mantuvo el matraz a 90°C durante 6 horas con agitación. La reacción se neutralizó añadiendo 2,31 g de ácido acético diluido en 14,84 g de agua. Cuando la temperatura se había enfriado por debajo de 50°C, se añadieron 107,38 g de agua y 0,21 g de KATHON GC (biocida). El tamaño de partículas era 136 nm.

### 50 Ejemplo 5

#### *Preparación de una emulsión de aminosilicona-poli(acrilato de metilo/metacrilato de metilo/acetato de vinilo) utilizando un proceso discontinuo*

Se cargó un reactor de un litro con 319,8 gramos de una emulsión de aminosilicona que tenía prácticamente la misma composición que la emulsión de aminosilicona del Ejemplo 4. Tenía un tamaño de partículas de



5 136 nanómetros (0,136 micrómetros), una viscosidad de la fase interna de 4000 mPa.s (cP) y un contenido no volátil del 35,0%. Con agitación continua, se añadieron a la emulsión de silicona 215,0 gramos de agua desionizada, 67,9 gramos de acrilato de metilo, 33,6 gramos de metacrilato de metilo, 33,7 gramos de acetato de vinilo y 0,7 gramos de un iniciador VAZO®, y se mezcló durante 4 horas a temperatura ambiente. La temperatura del reactor se llevó hasta 85°C para iniciar la polimerización, se mantuvo a esa temperatura durante 2 horas y, a continuación, se enfrió hasta la temperatura ambiente con agitación. La emulsión final tenía un contenido no volátil del 37,0% y un tamaño de partículas de 150 nanómetros (0,150 micrómetros).

Tabla 1 — Composiciones en emulsión

ID de la emulsión	Composición en emulsión de silicona//polímero orgánico (p/p)	Tipo de tensioactivo	Tamaño de partículas (nm)	Contenido no volátil, %
A	Aminosilicona//poli(acrilato de metilo/metacrilato de metilo/acetato de vinilo) (50:50)	Catiónico	150	24,2
B	Aminosilicona//poli(acrilato de butilo/metacrilato de metilo) (30:70)	Catiónico	170	22,8
C	Aminosilicona//poli(metacrilato de metilo/acrilato de butilo) (30:70)	Catiónico	169	30,1
D	Aminosilicona//poli(acrilato de metilo/metacrilato de metilo/acetato de vinilo) (30:70)	Catiónico	170	30,3
E	Silicona//poli(acrilato de metilo) (50:50)	Aniónico	82	41,4
F	Silicona//poli(acrilato de etilo) (50:50)	Aniónico	77	47,3
G	Silicona//poli(acrilato de metilo/Veova 10) (50:50)	Aniónico	78	35,5
H	Silicona//poli(acrilato de butilo) (50:50)	Aniónico	95	30,1
I	Silicona//poli(acrilato de butilo/metacrilato de metilo/poli(diacrilato de etilenglicol) (11:89)	Aniónico	61	39,5

10

Ejemplo 6 - Formulaciones de acondicionador del cabello

Se añadieron muestras de emulsiones de acrilato de silicona a formulaciones acondicionadoras con aclarado utilizando dos por ciento en peso del acrilato de silicona. Las formulaciones acondicionadoras se muestran en la Tabla 1. Los acondicionadores de la presente invención se prepararon utilizando emulsiones que contienen acrilato de silicona A, B y H. También se realizaron ensayos con fines comparativos con un acondicionador que contenía una emulsión de amino-siloxano comercial que proporciona buenas propiedades de acondicionamiento.

15

Tabla 2 – Acondicionadores

Ingredientes	Emulsión de acrilato de silicona (% en peso)	Emulsión de acrilato de silicona (% en peso)	Emulsión de acrilato de silicona (% en peso)	Emulsión de amino-siloxano (% en peso)
Agua desionizada	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%
Hidroxietilcelulosa <sup>1</sup>	1,5	1,5	1,5	1,5
Alcohol cetearílico <sup>2</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0
Estearato de PEG-100 y estearato de glicerilo <sup>3</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0
Emulsión A <sup>4</sup>	8,3	----	----	----
Emulsión B <sup>5</sup>	----	8,8	----	----
Emulsión H <sup>6</sup>	----	----	7,3	----
Emulsión de amino-siloxano <sup>7</sup>	----	----	----	5,7
DMDM-hidantoína <sup>8</sup>	0,2	0,2	0,2	0,2

1. Natrosol® 250 HHR comercializado por Hercules de Wilmington, DE.
2. Crodocol CS-50® comercializado por Croda Inc. de Edison, NJ.
3. Arlacel® 165 comercializado por Uniqema de Wilmington, DE.
- 5 4. Concentración de A basada en un nivel de acrilato de silicona activo del 2% (ingrediente activo 24,2%)
5. Concentración de B basada en un nivel de acrilato de silicona activo del 2% (ingrediente activo 22,8%)
6. Concentración de H basada en un nivel de acrilato de silicona activo del 2% (ingrediente activo 27,6%)
7. Emulsión Dow Corning® 949 comercializada por Dow Corning. Midland, MI., basada en un nivel de concentración de silicona activo del 2% (ingrediente activo 35%)
- 10 8. Glydant® comercializado por Lonza. Inc. de Fairlawn. NJ.

El agua desionizada se añade al recipiente de mezclado y se calienta hasta 75°C. Con una agitación moderada, se dispersa la hidroxietilcelulosa hasta que se ha disuelto totalmente. La temperatura se deja que disminuya hasta 60°C y se añade el alcohol cetearílico y el estearato de PEG-100 y estearato de glicerilo. A continuación, se deja que la temperatura disminuya hasta 40°C y se añade la emulsión de acrilato de silicona al acondicionador base. El acondicionador se mezcla durante 5-10 minutos y luego se añade la DMDM-hidantoína. Se compensa la pérdida de agua y la formulación se mezcla durante 5 minutos más. El pH final de todas las formulaciones acondicionadoras es aproximadamente 6-7.

#### *Procedimiento - Preparación de la muestra de cabello*

20 Para probar los acondicionadores preparados en la presente invención se utilizó cabello humano europeo ligeramente decolorado de International Hair Importer and Products, Inc. Se subdividió un puñado de cabello de aproximadamente 20,3 cm (ocho pulgadas) de longitud en una serie de mechones de cabello individuales. Cada mechón pesaba aproximadamente 2,5 gramos. Un extremo de la raíz del cabello de 1,27 cm (0,5 pulgadas) se recortó y se pegó a una ficha de plástico de 5,08 cm por 5,08 cm (2 pulgadas por 2 pulgadas) utilizando DUCO CEMENT®. Se dejó secar el pegamento y el mechón de cabello se peinó y recortó a una longitud tal que 15,24 cm (seis pulgadas) de cabello sobresalieran por debajo de la parte inferior de la ficha de plástico. Se hizo un agujero en la parte central de la ficha de aproximadamente 0,635 cm (un cuarto de pulgada) desde la parte superior. Cada mechón se aclaró durante 15 segundos bajo una corriente de agua del grifo a 40°C. Utilizando una pipeta, se aplicó 1,0 gramo de una solución que contenía 9% de lauril-sulfato sódico y se enjabonó el mechón con ella durante 30 segundos. Se aclaró el mechón durante 30 segundos bajo un chorro de agua. Se retiró el agua en exceso del mechón haciéndolo pasar entre los dedos índice y corazón de la mano. Los mechones se colocaron en una bandeja cubierta con toallitas de papel y se secaron durante la noche. Cada mechón se peinó a mano tres veces con las púas estrechas de un peine ACE®, y se evaluó utilizando los procedimientos de peinado en húmedo y seco midiendo la fuerza de peinado con un tensiómetro INSTRON (*INSTRON WET and INSTRON DRY COMBING*) en lo sucesivo abreviadamente peinado INSTRON en seco y peinado INSTRON en húmedo.

35 Los procedimientos INSTRON son protocolos homologados, reconocidos y aceptados por la industria, véase por ejemplo, las patentes de EE.UU. 5.389.364 (14 de febrero de 1995), 5.409.695 (25 de abril de 1995), 5.419.627 (30 de mayo de 1995) y 5.504.149 (2 de abril de 1996).

40 Para los ensayos que implican acondicionadores con aclarado, los mechones de cabello se aclaran con agua del grifo durante 30 segundos a 40°C. El acondicionador de ensayo se aplica al mechón en una cantidad de 0,8 gramos, y se atusó el mechón durante 30 segundos. El mechón se aclara durante 30 segundos bajo agua del grifo a 40°C. Se retira el exceso de agua pasando el mechón a través de los dedos índice y corazón de la mano. Los mechones se dejan secar por separado en una toallita de papel durante la noche a temperatura ambiente. Los mechones se peinan una vez antes de realizar un estudio con tensiómetro INSTRON.

#### **Procedimiento del ensayo**

45 El peinado INSTRON es un ensayo reconocido en la industria para determinar el acondicionamiento del cabello por la facilidad de peinado en húmedo y la facilidad de peinado en seco. El ensayo emplea un tensiómetro INSTRON, que está equipado para medir la fuerza requerida para peinar el cabello. El comportamiento del acondicionador se basa en la capacidad de una formulación particular para tratamiento del cabello, tal como un champú o un acondicionador del cabello, para reducir la fuerza requerida para peinar el cabello con el tensiómetro INSTRON. La fuerza se expresa como una carga media de peinado (abreviadamente ACL, por la expresión inglesa *Average Combing Load*). Cuanto más bajo sea el número del valor ACL, mejor es el efecto de acondicionamiento impartido por la formulación de ensayo. Típicamente, las líneas base de ACL se establecen inicialmente utilizando mechones no tratados que se han lavado únicamente con una solución de lauril-sulfato sódico. La eficacia de un tratamiento se

puede expresar entonces como una ACL del mechón tratado o la reducción porcentual de ACL, calculada utilizando la relación:

$$(ACL \text{ del cabello no tratado} - ACL \text{ del cabello tratado}) \times 100 \text{ dividido por la ACL del cabello no tratado}$$

5 Según el método de peinado INSTRON en húmedo, el cabello se humedece primero sumergiéndolo en agua destilada y, a continuación, el cabello se desenreda peinando el mechón tres veces. A continuación, el mechón se vuelve a enredar sumergiéndolo tres veces en agua destilada. El agua en exceso se retira pasando dos veces el mechón por los dedos índice y corazón de la mano. El mechón se coloca en un colgador y se le realiza un peinado INSTRON. Se vuelve a repetir el enredamiento y el peinado INSTRON del mechón hasta que se recogen todos los puntos de datos. Para cada tratamiento se mide la fuerza media de peinado de tres mechones.

10 Según el método de peinado INSTRON en seco, el cabello se desenreda peinando 3 veces el mechón. A continuación, se vuelve a enredar el cabello enroscándolo 3 veces en sentido de las agujas del reloj y enroscándolo 3 veces en sentido contrario a las agujas del reloj. A continuación, se coloca el mechón en un colgador y se le realiza un peinado INSTRON. La acción de volver a realizar el enredamiento y peinado INSTRON se repite hasta que se recogen todos los puntos de datos. Para cada tratamiento se mide la fuerza media de peinado de tres mechones.

15 Los resultados del peinado INSTRON en húmedo utilizando los acondicionadores de la Tabla 2 se muestran en la Tabla 3. Los resultados muestran que los acondicionadores que contenían las emulsiones de acrilato de silicona A y H proporcionaron una reducción de la fuerza de peinado en húmedo. Los acondicionadores que contenían las emulsiones de acrilato de silicona no consiguieron mejores resultados que el acondicionador que contenía la emulsión de silicona aminofuncional; sin embargo, se comportaron bien considerando que la relación de acrilato:silicona era 50:50 a 70:30. Los acondicionadores que contenían las emulsiones que contienen acrilato de silicona son, por lo tanto, capaces de mejorar las propiedades de acondicionamiento en húmedo del cabello.

20 Los resultados del peinado INSTRON en seco utilizando los acondicionadores de la Tabla 2 se muestran en la Tabla 4. La Tabla 4 muestra que las emulsiones que contenían acrilato de silicona de la presente invención proporcionaron una reducción significativa de la fuerza de peinado en seco. Los acondicionadores que contenían las emulsiones A y B mostraron un rendimiento comparable a la emulsión de silicona aminofuncional. Los acondicionadores que contenían las emulsiones que contienen acrilato de silicona son, por lo tanto, capaces de mejorar significativamente las propiedades de acondicionamiento en seco del cabello.

Tabla 3 - Peinado INSTRON en húmedo

Acondicionador	Reducción porcentual media
A	36
B	12
H	43
Emulsión de amino-siloxano	73

30

Tabla 4 - Peinado INSTRON en seco

Acondicionador	Reducción porcentual media
A	75
B	68
H	56
Emulsión de amino-siloxano	74

#### Ejemplo 7 - Formulaciones de acondicionador de cabello

35 Se añadieron muestras de emulsiones de silicona-acrilato a formulaciones acondicionadoras con aclarado utilizando 2% en peso del polímero de silicona-acrilato. Las formulaciones acondicionadoras se muestran en la Tabla 5. Los acondicionadores de la presente invención se prepararon utilizando las emulsiones C y D que contienen silicona-acrilato. También se analizaron con fines comparativos un acondicionador que contenía una emulsión de amino-siloxano comercial con buenas propiedades de acondicionamiento en dos porcentajes diferentes de niveles activos

de silicona. El 2% del nivel activo de silicona corresponde al mismo nivel activo de silicona-acrilato en el acondicionador y el 0,6% del nivel activo corresponde al nivel activo de silicona en el polímero de silicona-acrilato. También se analizó con fines comparativos un acondicionador que contenía una emulsión de polidimetilsiloxano aniónico comercial al 1,0% de nivel activo de silicona, que corresponde al nivel de silicona activo en el polímero de silicona-acrilato.

5

Tabla 5

Ingrediente	Emulsión de silicona-acrilato (Porcentaje en peso)	Emulsión de silicona-acrilato (Porcentaje en peso)	Emulsión de amino-siloxano (Porcentaje en peso)	Emulsión de amino-siloxano (Porcentaje en peso)	Emulsión de dimetil-siloxano (Porcentaje en peso)
Agua desionizada	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%
Hidroxietilcelulosa <sup>1</sup>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Alcohol cetearílico <sup>2</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Estearato de PEG-100 y Estearato de glicerilo <sup>3</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Emulsión C <sup>4</sup>	6,6				
Emulsión D <sup>5</sup>		6,6			
Emulsión de amino-siloxano <sup>6</sup>			5,7		
Emulsión de amino-siloxano <sup>7</sup>				1,7	
Emulsión de dimetil-siloxano <sup>8</sup>					1,7
DMDM-hidantoína <sup>9</sup>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

1. Natrosol® 250 HHR comercializado por Hercules de Wilmington. DE.

2. Crodocol CS-50® comercializado por Croda Inc. de Edison. NJ.

10 3. Arlacel® 165 comercializado por Uniqema de Wilmington. DE.

4. Concentración de C basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato (30,1% activo)

5. Concentración de D basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato (30,3% activo)

6. Emulsión Dow Corning® 949 comercializada por Dow Corning. Midland, MI., concentración basada en 2% de nivel activo de silicona (35% activo)

15 7. Emulsión Dow Corning® 949 comercializada por Dow Corning, Midland. MI., concentración basada en 0,6% de nivel activo de silicona (35% activo)

8. Emulsión Dow Corning® 1785 comercializada por Dow Corning, Midland. MI., concentración basada en 1% de nivel activo de silicona (60% activo)

9. Glydant® comercializado por Loma, Inc. de Fairlawn. NJ.

20 Se añade agua desionizada al recipiente de mezclado y se calienta hasta 75°C. Con agitación moderada, la hidroxietil-celulosa se dispersa hasta que se ha disuelto totalmente. Se disminuye el calentamiento hasta alcanzar una temperatura de 60°C y se añade alcohol cetearílico y estearato de PEG-100 y estearato de glicerilo. A continuación, se disminuye el calentamiento hasta alcanzar una temperatura de 40°C y se añade al acondicionador base la emulsión de silicona-acrilato. El acondicionador se mezcla durante 5-10 minutos y luego se añade la DMDM-hidantoína. Se compensa la pérdida de agua y la formulación se mezcla durante 5 minutos más. El pH final de todas las formulaciones acondicionadoras es aproximadamente 6-7.

30 Los resultados del peinado INSTRON en húmedo utilizando los acondicionadores de la Tabla 5 se muestran en la Tabla 6. Los resultados muestran que los acondicionadores que contenían las emulsiones C y D de silicona-acrilato proporcionaron una pequeña reducción en la fuerza de peinado en húmedo. Los acondicionadores que contenían las emulsiones de silicona-acrilato no superaron al acondicionador que contenía la emulsión de silicona aminofuncional; sin embargo, se comportaron bien considerando que la relación de poliácido:silicona era de 50:50 a 70:30. Los

acondicionadores que contenían las emulsiones de silicona-acrilato son, por lo tanto, capaces de mejorar las propiedades de acondicionamiento en húmedo del cabello.

- 5 Los resultados de los ensayos de peinado INSTRON en seco realizados con los acondicionadores de la Tabla 5 se muestran en la Tabla 7. La Tabla 7 muestra que las emulsiones que contenían silicona-acrilato de la presente invención proporcionaron una reducción significativa de la fuerza de peinado en seco. Los acondicionadores que contenían las emulsiones C y D mostraron un rendimiento comparable a la emulsión de silicona aminofuncional y también mostraron un mejor rendimiento en comparación con la emulsión de dimetilo. Los acondicionadores que contenían las emulsiones de silicona-acrilato, por lo tanto, son capaces de mejorar significativamente las propiedades de acondicionamiento en seco del cabello.

10 *Tabla 6 - Peinado INSTRON en húmedo*

<b>Acondicionador</b>	<b>Porcentaje medio de reducción</b>
C	15,1
D	18,6
Emulsión de amino-siloxano (2%)	83,9
Emulsión de amino-siloxano (0,6%)	34,5
Emulsión de dimetilo (1%)	-20,2

*Tabla 7 - Peinado INSTRON en seco*

<b>Acondicionador</b>	<b>Porcentaje medio de reducción</b>
C	56,0
D	58,5
Emulsión de amino-siloxano (2%)	66,4
Emulsión de amino-siloxano (0,6%)	63,3
Emulsión de dimetilo (1%)	26,0

*Ejemplo 8 - Formulación de champú acondicionador*

- 15 Se añadieron muestras de emulsiones de silicona-acrilato a formulaciones de champú utilizando 2% en peso del polímero de silicona-acrilato. Las formulaciones de champú se muestran en la Tabla 8. Los champús de la presente invención se prepararon utilizando las emulsiones C y D de silicona-acrilato. También se analizó con fines comparativos un champú que contenía una emulsión de dimetil-siloxano comercial que proporciona buenas propiedades de acondicionamiento.

Tabla 8 - Champús acondicionadores

Ingrediente	Control (% en peso)	Emulsión de silicona- acrilato (% en peso)	Emulsión de silicona- acrilato (% en peso)	Emulsión de silicona- acrilato (% en peso)	Emulsión no iónica de elevado peso molecular (% en peso)
Agua desionizada	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%	c.s. hasta 100%
Lauril-éter-sulfato de sodio <sup>1</sup>	30	30	30	30	30
Cocamida DEA <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Cocamidopropil-betaína <sup>3</sup>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Policuaturnio-10 <sup>4</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Pentaeritritil-tetraestearato de PEG-150 <sup>5</sup>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
C <sup>6</sup>		6,6			
D <sup>7</sup>			6,6		
Emulsión de copolímero de divinildimeticona/dimeticona <sup>8</sup>					3,3
DMDM-hidantoína <sup>9</sup>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

1. Standapol ES-3® comercializado por Cognix Corp. de Zincinnati, OH.

2. Monamid 705® comercializado por Uniqema de New Castle, DE.

3. Monateric CAB-LC® comercializado por Uniquema de New Castle, DE.

5 4. UCARE Polymer JR-30M comercializado por Dow/Amerchol de Midland, MI.

5. Crothix® comercializado por Croda Inc. de Edison, NJ.

6. Concentración de C basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato, (30,1% activo)

7. Concentración de D basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato, (30,3% activo)

10 8. Emulsión no iónica HMW 2220, comercializada por Dow Corning. Midland, MI., concentración basada en 2% de nivel activo de silicona, (60% activo)

9. Glydant® comercializado por Lonza, Inc. de Fairlawn. NJ.

15 Se añade agua desionizada al recipiente de mezclado. Para mantener la carga de silicona activa constante durante todo el ensayo, es necesario ajustar el nivel de agua añadido dependiendo del porcentaje activo de silicona en las diversas emulsiones utilizadas. Con agitación moderada, el policuaturnio-10 se dispersa hasta que se ha disuelto totalmente. A continuación, se calienta hasta 75°C y se añade pentaeritritil-tetraestearato de PEG-150 mezclando continuamente. Se disminuye el calentamiento hasta que la temperatura alcanza 40°C y se añaden lauril-éter-sulfato de sodio, cocamida DEA y cocamidopropil-betaína en ese orden. Cuando se han incorporado por completo, se añade al champú base la emulsión de silicona-acrilato. El champú se mezcla durante 5-10 minutos y, a continuación, se añade DMDM-hidantoína. Se compensa la pérdida de agua y la formulación se mezcla durante 5 minutos más. El pH final de las formulaciones de champú es aproximadamente 5,5-6,0.

25 Los resultados del peinado INSTRON en húmedo y en seco utilizando los champús de la Tabla 8 se muestran en las Tablas 9 y 10. Los resultados del peinado en seco muestran que las emulsiones de silicona-acrilato en las formulaciones de champú proporcionaron una reducción significativa en la fuerza de peinado, en comparación con el champú de control que no contenía silano ni siloxano. El rendimiento en seco del champú que contenía la emulsión D fue ligeramente inferior en comparación con la emulsión de copolímero de divinildimeticona/dimeticona; sin embargo, se comportó mucho mejor en comparación con el control. Para el peinado en húmedo, las emulsiones de silicona-acrilato proporcionaron una reducción en la fuerza del peinado en húmedo. Las formulaciones de champú que contenían las emulsiones de silicona-acrilato, por lo tanto, son capaces de mejorar significativamente las propiedades de acondicionamiento en húmedo y en seco del cabello.

Tabla 9 - Resultados del peinado INSTRON en húmedo

Champú	Reducción media, %
Control	-7,9
C	8,4
D	16,6
Emulsión de copolímero de divinildimeticona/dimeticona	56,2

Tabla 10 - Resultados del peinado INSTRON en seco

Champú	Reducción media, %
Control	9,2
C	35,0
D	45,7
Emulsión de copolímero de divinildimeticona/dimeticona	62,8

## 5 Retención del rizado

### Procedimiento de ensayo

La retención del rizado es un ensayo reconocido por la industria para determinar las propiedades de retención y estilización del cabello sometiendo mechones de cabello rizado a condiciones de temperatura y humedad constantes durante un período de tiempo especificado. La retención del rizado se mide registrando la diferencia de longitud de los mechones de cabello rizado antes y durante las condiciones de temperatura constante y alta humedad. Se utilizan mechones de cabello redondos castaños naturales intactos ya preparados que pesan 2 gramos y que miden 25 cm de longitud. Para tratar previamente todos los mechones se aplica 1,0 gramo de una solución que contiene 9% de laurilsulfato de sodio y se enjabona con ella cada mechón durante 30 segundos. Cada mechón se aclara durante 30 segundos bajo un chorro de agua corriente. Se extrae el agua en exceso de cada mechón haciendo pasar el mechón entre los dedos índice y corazón de la mano. Los mechones se colocan en una bandeja cubierta con toallitas de papel y se dejan secar durante la noche. Cada mechón se peina a mano tres veces con las púas estrechas de un peine. A continuación, cada mechón se humedece durante 15 segundos bajo agua corriente a 37°C y el exceso de agua se elimina tirando del mechón a través de los dedos índice y corazón de la mano.

A continuación, cada uno de los mechones se trata con 500 microlitros de una emulsión activa de silicona-acrilato al 6%, una emulsión activa de silicona-acrilato al 2% en una formulación de espuma o una emulsión activa de acrilato-silicona al 4% en una formulación de gel de estilización. Cada mechón se ensortija alrededor de un rulo de permanente en espiral de 0,64 cm (1/4 pulgada) y se seca en un horno a 40°C durante la noche. Los mechones se retiran del rulo, manteniendo intacto el rizo y se cuelgan en una cámara de humedad. Las condiciones de la cámara de humedad son 25°C y 70% de humedad relativa. Las longitudes de los mechones se miden periódicamente durante 5 horas. Después del ensayo, se mide la longitud máxima de los mechones desenrollándolos completamente. Se mide una media de dos mechones para cada tratamiento. El porcentaje de retención del rizado se calcula utilizando la relación:

$$\frac{(\text{Longitud máxima del mechón} - \text{longitud del mechón en un momento específico})}{(\text{longitud máxima del mechón} - \text{longitud del mechón en el momento} = 0)} \cdot 100$$

### 30 Ejemplo 9 - Aplicación del acondicionador sin aclarado

Las emulsiones de silicona-acrilato de la presente invención se diluyeron más hasta una concentración activa del 6% del polímero de silicona-acrilato y se aplicaron a los mechones de cabello 500 microlitros de cada una de las emulsiones diluidas para realizar un ensayo de retención del rizado. Los resultados de retención del rizado se muestran en las Tablas 11, 12 y 13.

Tabla 11 - Retención del rizado - Dilución activa al 6% de la emulsión de silicona-acrilato

Dilución que contiene emulsión de silicona-acrilato	Retención del rizado (%) después de 5 horas	Observaciones
Agua desionizada	30	Difícil de peinar, sin elasticidad
H	39	Fácil de peinar, cierta elasticidad, no se percibe un residuo visible ni la sensación de que esté recubierto
E	43	Fácil de peinar, buen rizo y buena elasticidad, un poco de residuo blanco después del peinado
F	44	Más difícil de peinar, rizo más tenso, residuo blanco

Tabla 12 - Retención del rizado - Dilución activa al 6% de emulsión de silicona-acrilato

Dilución que contiene emulsión de silicona-acrilato	Retención del rizado (%) después de 5 horas	Observaciones
Agua desionizada	40	Difícil de peinar, rizo suelto, sin elasticidad
A	42	Fácil de peinar, suave, cierta elasticidad y retorno del rizado
B	47	Cierta resistencia al peinado, suave, cierta elasticidad, algo de residuo blanco visible

Tabla 13 - Retención del rizado - Dilución activa al 6% de la emulsión de silicona-acrilato

Dilución que contiene emulsión de silicona-acrilato	Retención del rizado (%) después de 5 horas	Observaciones
Agua desionizada	35	Difícil de peinar las puntas del cabello, mínima elasticidad
C	49	Fácil de peinar, tacto suave, cierta elasticidad y retorno del rizado
D	50	Fácil de peinar, tacto suave/liso, buena definición del rizo, cierta elasticidad y buen retorno de rizado
PVP/VA	53	Difícil de peinar, especialmente las puntas, no es perceptiblemente liso, cierta elasticidad

5

Los resultados de las Tablas 11, 12 y 13 demuestran que las emulsiones de silicona-acrilato proporcionan ventajas de estilización y retención flexible, además de impartir un tacto suave y atractivo al cabello. Incluso cuando los mechones se estiraron o peinaron para deshacer el rizo, se observó que volvían a su estado original rizado. Estos resultados muestra que las propiedades de retención del rizado son similares a las que se obtuvieron utilizando una resina de estilización con una base orgánica comercial; sin embargo, las propiedades de acondicionamiento, tal como la acción de peinado y el tacto, son significativamente mejores cuando se utilizan las emulsiones de silicona-acrilato.

10

#### Ejemplo 10 - Formulación de espuma

15

Se preparó una composición de espuma acuosa a partir de los ingredientes que se muestran en la Tabla 14 utilizando una técnica de mezclado convencional.



Tabla 14- Formulación de espuma

Ingrediente	Formulación de control, % en peso	Emulsión de silicona-acrilato, % en peso	Emulsión de silicona-acrilato, % en peso	Emulsión de silicona-acrilato, % en peso	PVP/VA, % en peso
Agua desionizada	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100
Cocoamidopropilbetaína <sup>1</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Diestearato de PEG-150 <sup>2</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
C <sup>3</sup>		13,3			
D <sup>4</sup>			13,2		
Copolímero de PVP/VA <sup>5</sup>					4,0
DMDM-hidantoína <sup>6</sup>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

1. Monoterac CAB-LC® comercializado por Uniqema de New Castle, DE.

2. Lipopeg 6000-DS comercializado por Lipo Chemicals, Inc. de Paterson, NJ.

5 3. Concentración de C basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato, (30,1% activo)

4. Concentración de D basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato, (30,3% activo)

5. PVP/VA E-735 comercializado por International Specialty Products de Wayne, NJ.

6. Glydant® comercializado por Lonza, Inc. de Fairlawn, NJ.

Tabla 15- Resultados de la retención del rizado para las formulaciones de espuma para el cabello

Formulación	Retención del rizado (%) después de 5 horas	Observaciones
C	55	Rizado bien definido, tacto suave, fácil de peinar, cierta elasticidad
D	55	Rizado bien definido, tacto suave, fácil de peinar, cierta elasticidad
PVP/VA	61	Rizado bien definido, difícil de peinar, cierta elasticidad

10

Los resultados del ensayo de retención del rizado mostrados en la Tabla 15 indican que las formulaciones de espuma que contienen las emulsiones de silicona-acrilato de la presente invención son útiles para acondicionar el cabello y para proporcionar ventajas de retención y una estilización flexible adicional. Los mechones también fueron mucho más fáciles de peinar en comparación con los mechones tratados con la espuma que contenía el copolímero PVP/VA.

15

*Ejemplo 11 - Formulación de gel para cabello*

Se preparó una composición de gel de estilización a partir de los ingredientes que se muestran en la Tabla 16.

*Tabla 16- Formulación de gel para cabello*

<b>Ingrediente</b>	<b>Formulación de control, % en peso</b>	<b>Emulsión de silicona-acrilato, % en peso</b>	<b>Emulsión de silicona-acrilato, % en peso</b>	<b>Emulsión de silicona-acrilato, % en peso</b>	<b>PVP/VA, % en peso</b>
Agua desionizada	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100	c.s. hasta 100
Crospolímero de acrilatos/acrilato de alquilo de C <sub>10-30</sub> (solución al 2%) <sup>1</sup>	25	25	25	25	25
Trietanolamina <sup>2</sup>					
Aceite de ricino hidrogenado PEG-60 <sup>3</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C <sup>4</sup>		13,3			
D <sup>5</sup>			13,2		
Copolímero de PVP/VA <sup>6</sup>					4,0
DMDM-hidantoína <sup>7</sup>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

- 5 1. Carbopol ETD2020 comercializado por Noveon Inc. de Cleveland, OH.  
 2. Triethanolamine Care comercializado por BASF de Mount Olive, NJ.  
 3. Cremophor CO 60 comercializado por BASF de Mount Olive, NJ.  
 4. Concentración de C basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato, (30,1% activo)  
 5. Concentración de D basada en 2% de nivel activo de silicona-acrilato, (30,3% activo)
- 10 6. PVP/VA E-735 comercializado por International Specialty Products de Wayne, NJ.  
 7. Glydant® comercializado por Lonza Inc. de Fairlawn, NJ.

*Tabla 17- Resultados de la retención del rizado para las formulaciones de gel para cabello*

<b>Formulación</b>	<b>Retención del rizado (%) después de 5 horas</b>	<b>Observaciones</b>
Control	29,6	Difícil de peinar, cierta elasticidad de retorno, rizo suelto
C	33,9	Fácil de peinar, buena elasticidad de retorno, rizo bien definido
D	31,0	Fácil de peinar, buena elasticidad de retorno, rizo bien definido
PVP/VA	36,4	Muy difícil de peinar, cierta elasticidad de retorno, rizo bien definido

- 15 Los resultados del ensayo de retención del rizado para los geles de estilización que contienen las emulsiones de silicona-acrilato recogidos en la Tabla 17 muestran propiedades de retención del rizado similares a la resina de estilización orgánica PVP/VA; sin embargo, los mechones son más fáciles de peinar y tienen más propiedades de elasticidad de retorno cuando el mechón se extiende por completo.

*Ejemplo 12 — Aplicación a gel de ducha*

Este ejemplo ilustra el ingrediente G evaluado en las formulaciones de gel de ducha y comparado con el de control que no contiene ninguna emulsión de silicona.

*Procedimiento de ensayo*

- 5 La evaluación sensorial del gel de ducha está diseñada para comparar diversas ventajas, tales como la formación de espuma, el tacto de la piel húmeda y el tacto posterior entre dos geles de ducha, comparándolos uno con otro, utilizando un panel humano.

10 El panelista se aclara las manos izquierda y derecha y los respectivos antebrazos durante 8 segundos. Se aplican 3 mL de cada gel de ducha en cada mano y el panelista se enjabona ambos antebrazos durante 20 segundos. Después de este período de enjabonamiento, el panelista compara la generación, la calidad y la cantidad de la espuma. Después de esto, el panelista se aclara los brazos izquierdo y derecho durante 20 segundos y, a continuación, compara la facilidad de aclarado y su capacidad de deslizamiento. El panelista se seca ambos antebrazos suavemente y evalúa la pegajosidad justo después de secarse y finalmente la suavidad, la presencia de película y la flexibilidad después de un período de espera adicional de dos minutos.

15 *Tabla 18 - Gel de ducha*

<b>Ingredientes</b>	<b>Control</b>	<b>Emulsión G</b>
	13	31
<b>Fase A</b>		
Empicol ES B-3	30%	30%
Oramix NS 10	5%	5%
Amonil 380 BA	10%	10%
<b>Fase B</b>		
Brij 30	2%	2%
Sepigel 305	2%	2%
G		5% activo (12,9%)
<b>Fase C</b>		
Agua	51%	38,1%
Ácido cítrico (50%) a pH 6	c.s.	c.s.
Viscosidad después de 24 h	630 cps	260 cps

*Proceso de formulación*

20 El gel de ducha se prepara mezclando primero Empicol ESB-3, Oramix NS 10 y Amonyl 380 BA (fase A) y, a continuación, mezclando Brij 30 y Sepigel 305 (fase B). La fase A se añade a la fase B. El agua de la fase C se añade lentamente y, a continuación, se añade el prototipo (G) de la emulsión de silicona-acrilato. El pH se ajusta a 6.

En la Tabla 18 que se muestra arriba Empicol ESB-3, Oramix NS 10, Amonyl 380 BA y Sepigel 305 son comercializados por Seppic y Brij 30 es comercializado por Uniqema. El Empicol ESB-3 es comercializado por Albright & Willis.

*Gel de ducha*

25 El ensayo sensorial para la evaluación del gel de ducha se realizó en formulaciones emparejadas como control frente a la emulsión G según la norma de ASTM E 1958-98 (*Standard Guide for Sensory Claim Substantiation*) y E 253 (*Terminology Relating to Sensory Evaluation of Materials and Products*) y la norma ISO 6658 (*Sensory Analysis - Methodology – General Guidance*). Los resultados se muestran en la Tabla 19. El ensayo se realizó en 12 panelistas. La diferencia con el nivel de confianza correspondiente se registra en la última fila.

30

Tabla 19- Resultados de la evaluación sensorial del gel de ducha

	Generación de espuma	Calidad de la espuma	Cantidad de espuma	Facilidad de aclarado	Capacidad de deslizamiento	Pegajosidad	Suavidad	Presencia de película	Flexibilidad
control	6	6	2	4	4	6	7	5	4
G	6	6	10	8	8	6	5	7	8
diferencia	ninguna	ninguna	95%	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna

El gel de ducha que contenía el prototipo G de la emulsión de silicona-polímero orgánico proporcionó un aumento de la cantidad de espuma (nivel de confianza del 95%) frente al control.

#### 5 Ejemplo 13— Aplicación de barra de labios

La evaluación de la barra de labios se diseña para proporcionar las ventajas que ofrece la barra de labios, tales como facilidad de aplicación, brillo justamente después de la aplicación y 1 hora después y ausencia de transferencia. Esta comparación se realiza comparando por pares con un panel humano. Son necesarios un mínimo de 18 panelistas para una comparación de 2 formulaciones.

#### 10 Método de ensayo

1. Cinco minutos antes de realizar el ensayo, los panelistas se deben lavar las manos y los antebrazos con un jabón exento de silicona y secárselos con una toallita de papel. Para determinar *la facilidad de aplicación*, se pide al panelista que aplique las barras de labios haciendo una línea de cada una de ellas en la parte posterior de la mano que menos utilice e indique cuál es el producto más fácil de aplicar.
- 15 2. *El brillo y el color se evalúan inmediatamente después de la aplicación utilizando el método siguiente:* el operador aplica la barra de labios sobre la superficie anterior del antebrazo del panelista haciendo 3 líneas de cada una (papel cortado previamente con 2 agujeros de 5 cm de longitud y 8 mm de ancho, según el tamaño de la barra). El panelista indica cuál es el producto más brillante y cuál es el producto más oscuro entre las dos barras de labios evaluadas.
- 20 3. *El brillo y el color se evalúan 1 hora después de la aplicación* por el panelista indicando cuál es el producto más brillante y cuál es el producto más oscuro entre las dos barras de labios evaluadas.
4. *Para evaluar la ausencia de transferencia* el operador aplica un portaobjetos de vidrio en los 2 puntos de la barra de labios durante 10 segundos, utilizando una presión equivalente en ambos puntos. A continuación, el panelista indica qué producto ha transferido menos barra de labios al portaobjetos.

#### 25 Tabla 20 y 20' - Composición de la barra de labios en peso

Ingredientes	Control, 25% de agua		I		H	
	% en peso		% en peso	g	% en peso	g
<b>Fase A</b>						
Lauril-PEG/PPG - Meticona 18/18 <sup>1</sup>	3%	0,9	3%	0,9	3%	0,9
Cyclopentasiloxano <sup>2</sup>	17%	5,1	17%	5,1	17%	5,1
Cera de ozoquerita	9,5%	2,85	9,5%	2,85	9,5%	2,85
Cera de candelilla	17,10%	5,13	17,10%	5,13	17,10%	5,13
Vaselina	1,50%	0,45	1,50%	0,45	1,50%	0,45
Alcohol oleílico	3,40%	1,02	3,40%	1,02	3,40%	1,02
Aceite de aguacate	1,40%	0,42	1,40%	0,42	1,40%	0,42
Octil-dodecanol	2,10%	0,63	2,10%	0,63	2,10%	0,63

Aceite de ricino	10,0%	3	10,0%	3	10,0%	3
Mezcla de pigmentos**	10%	3	10%	3	10%	3
<b>Fase B</b>						
Agua	25,0%	7,5			1,30%	0,39
H			25%	7,5		
G					23,70%	7,1
	100%	30	100%	30	100%	30

1. Coadyuvante de formulación Dow Corning® 5200 comercializado por Dow Corning, Midland, MI.

2. Fluido Dow Corning® 245 comercializado por Dow Corning, Midland, MI.

En la tabla anterior la cera de ozoquerita está comercializada por Baerlocher France, la cera de candelilla está comercializada por A & E Connock, la vaselina está comercializada por Aiglon, el alcohol oleílico está comercializado por Croda, el aceite de aguacate está comercializado por Alban Muller International, el octil-dodecanol está comercializado por Henkel-Cognis y el aceite de ricino está comercializado por Aldrich.

Tabla 20'

Mezcla de pigmentos**	% en peso	g
Ciclopentasiloxano <sup>1</sup>	77,50%	7,75
TiO <sub>2</sub> Covasil	5%	0,5
Covasil rojo W 3801	17,50%	1,75
	100%	10

1. Fluido Dow Corning® 245 comercializado por Dow Corning, Midland, MI.

En la tabla anterior el TiO<sub>2</sub> Covasil y el Covasil rojo W 3801 fueron suministrados por LCW.

10 *Proceso de formulación:*

La mezcla de pigmentos se prepara mezclando primeramente dióxido de titanio Covasil con el Covasil rojo W 3801 en ciclopentasiloxano y se mezcla con alto cizallamiento hasta que la mezcla es homogénea. Los ingredientes de la fase A se cargan en un vaso de precipitados separado. Los ingredientes de la fase B se cargan en un vaso de precipitados separado y, a continuación, se añaden lentamente la fase acuosa y la emulsión de silicona-acrilato. La fase A se calienta en un baño de agua a 80°C y se mezcla a 400 rpm hasta que la mezcla es homogénea. La fase B se calienta a 60°C y se añade gota a gota a la fase A a 600 rpm mezclando constantemente durante 3 minutos después de que se haya añadido toda la fase B. Se vierte la formulación de la barra de labios final en una barra metálica y se mantiene refrigerada durante una hora para que solidifique.

Tabla 21 —Comparación por parejas para la aplicación de barras de labios

Parámetro	Número de panelistas	Puntuación del control	Puntuación de H	Diferencia
Facilidad de aplicación	14	10	4	ninguna
Brillo justo después de la aplicación	14	2	12	95%
Color justo después de la aplicación	14	12	2	95%
Brillo 1 hora después de la aplicación	14	2	12	95%
Color 1 hora después de la aplicación	14	9	5	ninguna
Ausencia de transferencia	14	9	5	ninguna

El ensayo sensorial para los atributos de brillo se realiza en las formulaciones por parejas como control frente a H de acuerdo con las normas de ASTM E 1958-98 (*Standard Guide for Sensory Claim Substantiation*) y E 253 (*Terminology Relating to Sensory Evaluation of Materials and Products*) y la norma ISO 6658 (*Sensory Analysis - Methodology – General Guidance*). Los resultados se muestran en la Tabla 21. La diferencia se registra en la última columna con el nivel de confianza correspondiente.

Este ejemplo ilustra que la emulsión H presenta un brillo superior que la formulación de control justo después de la aplicación y una hora después de la aplicación.

#### *Ejemplo 14 — Resistencia al lavado*

La persistencia o resistencia al lavado de la silicona en la piel se evalúa frente al tiempo o lavados para medir el efecto duradero de una formulación o un producto. La presencia de silicona es detectada y cuantificada mediante espectroscopia infrarroja. Se evalúa en un panel humano. Para una evaluación son necesarios un mínimo de 3 panelistas.

#### *Método de ensayo:*

Antes de realizar el ensayo, los panelistas se deben lavar las manos y los antebrazos con un jabón exento de silicona y secárselos con una toallita de papel. A continuación, se toma un primer espectro de la piel limpia para tener una zona de control de la piel (blanco) y para ver si hay contaminación en la piel. Se traza un rectángulo de 9 cm x 4 cm en la superficie anterior del antebrazo del panelista. Si los picos de amida y agua no aparecen claramente, se humedece el antebrazo con un tejido húmedo y, a continuación, se limpia con un tejido seco hasta que no quede ningún exceso de agua. Esto aumentará el contacto de la piel con el cristal. A continuación, 0,1 g o 100 µL del producto se aplica en el sitio que se ha trazado y se frota con una espátula hasta su absorción, asegurándose que se utiliza toda la superficie del sitio de aplicación. Después de 15 minutos se toma un segundo espectro infrarrojo. El operador lava el sitio de ensayo con 3 mL de una solución al 0,5% de lauril-éter-sulfato de sodio (SLES): se humedece la piel 5 segundos bajo agua del grifo a 37°C, se aplica el SLES y se frota 15 veces el sitio de ensayo. El panelista aclara el sitio de ensayo pasando rápidamente el brazo 10 veces debajo del agua del grifo a 37°C y dando ligeras palmadas cuidadosamente en el sitio de ensayo con un tejido seco hasta que ya no quede agua. Se toma un tercer espectro después de este primer lavado (lavado 1). Se repite la etapa de lavado una segunda vez y se toma un espectro (lavado 2). Se repite la etapa de lavado hasta que se completen tres lavados diferentes y tres espectros. La relación de picos medida es igual a la altura del pico de silicona dividido por la altura del pico de amida. Se restan los espectros de la piel no tratada y se calcula el porcentaje correspondiente de producto que queda. La silicona que queda en la piel se cuantifica mediante FTIR en el tiempo 0 (antes de realizar cualquier lavado), después de 1 lavado, 2 lavados y 3 lavados. La resistencia al lavado se mejoró para la muestra I de la emulsión de silicona-acrilato.

En un primer aspecto, se describe una composición de higiene personal que comprende una emulsión mixta y/o híbrida que contiene polímero de silicona y polímero orgánico.

En un segundo aspecto, se describe la composición de higiene personal del primer aspecto, en donde la emulsión se obtiene: (i) preparando una emulsión que contiene un polímero de silicona lineal por polimerización en emulsión en el que (a) se abre el anillo de un oligómero cíclico de siloxano, (b) se condensa un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo hidroxilo, utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua, o en el que (c) se hacen reaccionar un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo hidrógeno y un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo vinilo por hidrosililación utilizando un catalizador; (ii) añadiendo a la emulsión de (i) componentes para preparar una emulsión que contiene un polímero orgánico por polimerización en emulsión mediante radicales libres de uno o más monómeros orgánicos etilénicamente insaturados; y (iii) calentando la emulsión de (ii).

En un tercer aspecto, se describe la composición de higiene personal del segundo aspecto, en donde el monómero orgánico etilénicamente insaturado es un éster acrilato, un éster metilacrilato, un acrilato fluorado, un metacrilato fluorado, ácido acrílico, ácido metacrílico, metacrilato de alilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, un haluro de vinilo, un éster vinílico, un compuesto vinil-aromático, un éster vinílico de un ácido monocarboxílico o una vinil-pirrolidona.

En un cuarto aspecto, se describe la composición de higiene personal del segundo aspecto, en donde los componentes de (ii) comprenden uno o más monómeros orgánicos y un indicador de radicales libres, y los componentes se añaden por separado a la emulsión de (i).

En un quinto aspecto, se describe la composición de higiene personal del segundo aspecto, en donde los componentes de (ii) comprenden uno o más monómeros orgánicos y un iniciador de radicales libres, y los componentes se añaden simultáneamente a la emulsión de (i).

En un sexto aspecto, se describe la composición de higiene personal del segundo aspecto, en donde el polímero de silicona de (i) comprende un siloxano lineal  $\text{RSiO}_{3/2}$  exento de unidades T trifuncionales y  $\text{SiO}_{4/2}$  con unidades Q tetrafuncionales capaces de proporcionar la reticulación del polímero de silicona o la reacción del polímero de silicona con el polímero orgánico; el polímero orgánico comprende un polímero exento de átomos de silicio; y la

emulsión resultante es una emulsión acuosa que contiene una mezcla inmiscible de polímeros de silicona lineales y polímeros orgánicos.

5 En un séptimo aspecto, se describe la composición de higiene personal del segundo aspecto, en donde el monómero orgánico etilénicamente insaturado se selecciona del grupo que consiste en acrilato de butilo, acrilato de metilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico, metacrilato de alilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, acrilato de 2-etilhexilo, acetato de vinilo, ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos, vinil-pirrolidona y estireno.

10 En un octavo aspecto, se describe la composición de higiene personal del segundo aspecto, en donde la emulsión del polímero de silicona de (i) contiene partículas de polímero de silicona que tienen un diámetro de partícula medio de 30-500 nanómetros y la viscosidad de la fase que contiene el polímero de silicona es de 2000 a 10.000.000 mm<sup>2</sup>/s a 25°C.

15 En un noveno aspecto, se describe la composición de higiene personal del primer aspecto, en donde la composición de la emulsión mixta y/o híbrida que contiene el polímero de silicona y el polímero orgánico se obtiene: (i) preparando una primera emulsión que contiene un polímero de silicona por polimerización en emulsión en el que (a) se abre el anillo de un oligómero de siloxano cíclico, en el que (b) se condensa un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo hidroxilo, utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua, o en el que (c) se hacen reaccionar un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo hidrógeno y un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo vinilo por hidrosililación utilizando un catalizador; (ii) preparando una segunda emulsión que contiene un polímero orgánico por polimerización en emulsión mediante radicales libres de un monómero orgánico etilénicamente insaturado; y la combinación de la primera y la segunda emulsiones.

20 En un décimo aspecto, se describe la composición de higiene personal del noveno aspecto, en donde el monómero orgánico etilénicamente insaturado es un éster acrilato, un éster metilacrilato, un haluro de vinilo, un éster vinílico o un compuesto vinil-aromático.

25 En un undécimo aspecto, se describe la composición de higiene personal del noveno aspecto, en donde el polímero de silicona de (i) comprende un siloxano lineal  $\text{RSiO}_{3/2}$  exento de unidades T trifuncionales y  $\text{SiO}_{4/2}$  con unidades Q tetrafuncionales capaces de proporcionar la reticulación del polímero de silicona o la reacción del polímero de silicona con el polímero orgánico; el polímero orgánico comprende un polímero exento de átomos de silicio; y la emulsión resultante es una emulsión acuosa que contiene una mezcla inmiscible de polímeros de silicona lineales y polímeros orgánicos.

30 En un duodécimo aspecto, se describe la composición de higiene personal del noveno aspecto, en donde el monómero orgánico etilénicamente insaturado se selecciona del grupo que consiste en acrilato de butilo, acrilato de metilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico, metacrilato de alilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, acrilato de 2-etilhexilo, acetato de vinilo, ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos, vinil-pirrolidona y estireno.

35 En un decimotercer aspecto, se describe la composición de higiene personal del noveno aspecto, en donde la primera emulsión contiene partículas de polímero de silicona que tienen un diámetro de partículas medio de 30-500 nanómetros y la viscosidad de la fase que contiene el polímero de silicona es de 2000 a 10.000.000 mm<sup>2</sup>/s a 25°C.

40 En un decimocuarto aspecto, se describe la composición del primer aspecto, en donde la composición de higiene personal se selecciona de un cosmético de color, una barra de labios, una base de maquillaje, una sombra de ojos, un rímel para pestañas, un champú, un acondicionador de cabello, un fijador de cabello, un coadyuvante de estilización de cabello, un colorante para el cabello, un relajador para el cabello, un gel de ducha, una loción hidratante para la piel, un acondicionador corporal, un protector solar, un antitranspirante y un desodorante.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para preparar una emulsión mixta o híbrida de silicona-polímero orgánico que comprende:
  - 5 (i) preparar de una emulsión que contiene un polímero de silicona aminofuncional por polimerización en emulsión en la que: (a) se abre el anillo de un oligómero de siloxano cíclico utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua y un silano aminofuncional, o (b) se condensa un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo hidroxilo, utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua y un silano aminofuncional,
  - 10 (ii) añadir a la emulsión de (i) componentes para preparar una emulsión que contiene un polímero orgánico por polimerización en emulsión mediante radicales libres de uno o más monómeros orgánicos etilénicamente insaturados; y
  - (iii) calentar la emulsión de (ii).
2. Un procedimiento para preparar una emulsión mixta o híbrida de silicona-polímero orgánico que comprende:
  - 15 (i) preparar una primera emulsión que contiene un polímero de silicona aminofuncional por polimerización en emulsión en la que: (a) se abre el anillo de un oligómero de siloxano cíclico utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua y un silano aminofuncional, o (b) se condensa un oligómero de siloxano bloqueado en el extremo hidroxilo, utilizando un catalizador ácido o básico en presencia de agua y un silano aminofuncional;
  - 20 (ii) preparar una segunda emulsión que contiene un polímero orgánico por polimerización en emulsión mediante radicales libres de un monómero orgánico etilénicamente insaturado; y combinar la primera y la segunda emulsiones.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 ó 2, donde el silano aminofuncional es (etilendiaminopropil)- trimetoxi-silano.
4. La emulsión preparada de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3.
- 25 5. Una composición de higiene personal que comprende la emulsión de la reivindicación 4.