



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 901**

51 Int. Cl.:  
**A61Q 5/12** (2006.01)  
**A61Q 5/10** (2006.01)  
**A61K 8/898** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03252202 .1**  
96 Fecha de presentación : **08.04.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1358865**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.11.2003**

54 Título: **Composición para tratar el cabello duradera.**

30 Prioridad: **22.04.2002 GB 0209136**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.04.2011**

73 Titular/es: **THE PROCTER & GAMBLE COMPANY**  
**One Procter & Gamble Plaza**  
**Cincinnati, Ohio 45202, US**

72 Inventor/es: **Glenn, Robert Wayne;**  
**Godfrey, Simon Paul;**  
**McMeekin, Anthony;**  
**Boumard, Coralie Claude Monique;**  
**Bureiko, Andrei Sergeevich y**  
**Raineau, Olivier Charles**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 901 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****CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a composiciones tópicas para tratar el cabello. Las composiciones comprenden siliconas funcionalizadas que tienen propiedades físico-químicas definidas que presentan una durabilidad del acondicionado sobre el cabello superior a la de los acondicionadores a base de silicona previamente conocidos, especialmente donde el cabello ha sido dañado previamente debido a tratamientos químicos como sucede, por ejemplo, durante el teñido y decoloración permanente y durante el ondulado permanente.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El teñido oxidante, conocido también como coloración permanente, provoca cambios físico-químicos irreversibles en el cabello. De forma típica, durante este proceso se mezclan dos componentes antes de la aplicación al cabello. Estos componentes comprenden, generalmente, un agente oxidante como, por ejemplo, peróxido de hidrógeno, y un material de tinción como, por ejemplo, precursores de tinte oxidante y acopladores (tamponados a un pH alto, de forma típica, aproximadamente 10). Tras ponerla en contacto con el cabello, la mezcla se deja durante un período de tiempo adecuado para permitir que tenga lugar la transformación del color requerida, tras lo cual el cabello se vuelve más hidrófilo en comparación con el cabello no coloreado debido a cambios químicos irreversibles. Sin pretender imponer ninguna teoría, este cambio en la hidrofiliidad del cabello parece ser debido, entre otras cosas, a la oxidación de los aminoácidos cisteína de las uniones queratina-queratina del cabello, creando más residuos de aminoácidos ácidos hidrófilos cistéicos y la hidrólisis de la capa protectora hidrófila natural del cabello, conocida como capa F, un lípido unido covalentemente a la envoltura epicuticular exterior, ácido 18-metileicosanoico. Este proceso de coloración es repetido habitualmente de forma regular por parte de los consumidores para mantener el color deseado del cabello y también para asegurar que el nuevo crecimiento del cabello tenga el mismo color que el cabello más viejo. Como consecuencia, el cabello cambia la polaridad desde una superficie relativamente hidrófoba cerca del cuero cabelludo, donde podría presentar su primer color, a un sustrato progresivamente más polar en las puntas del cabello, que puede haber sido sometido a múltiples tratamientos de coloración. Puede encontrarse una descripción del teñido oxidante del cabello en "The Science of Hair Care", de Charles Zviak, Marcel Dekker, New York, 1986. Estos cambios físico-químicos irreversibles pueden manifestarse como una mayor aspereza, fragilidad y sequedad que produce un cabello menos manejable.

Después del proceso de coloración, el cabello humano queda manchado debido a su contacto con el entorno circundante y por la grasa segregada por el cuero cabelludo. Este ensuciamiento del cabello hace que tenga un tacto sucio y un aspecto poco atractivo, y que requiera tratamiento con champú con regularidad frecuente. El tratamiento con champú limpia el cabello eliminando el exceso de suciedad y grasa, pero puede dejar el cabello en un estado húmedo, enredado y, generalmente, no manejable. Una vez que el cabello se seca, queda, a menudo, en un estado seco, áspero, mate o crespo, al haberse eliminado del cabello los aceites naturales y otros componentes acondicionadores e hidratantes naturales o depositados. El cabello también puede quedar con mayores niveles de electricidad estática tras el secado, lo que puede interferir con el peinado y resultar en una condición conocida, habitualmente, como "cabello encrespado". Estas condiciones tienden a ser mucho más pronunciadas en cabello que ha sido, previamente, sometido a coloración oxidante.

Es conocido el uso de acondicionadores del cabello para aliviar los problemas anteriores. Más específicamente, es conocido añadir materiales de acondicionado a productos colorantes o suministrarlos por separado, como parte de kits de colorante. Es conocido también el uso de acondicionadores en el proceso de tratamiento con champú. Estos métodos abarcan desde la aplicación posterior al uso del champú de acondicionadores de cabello como, por ejemplo, productos para no aclarar o productos para aclarar, hasta champús de acondicionado del cabello que tienen la finalidad tanto de limpiar como de acondicionar el cabello con el uso de un único producto. Los acondicionadores del cabello se aplican, de forma típica, en una etapa aparte posterior al tratamiento con champú. Los acondicionadores del cabello se aclaran o se dejan sobre el cabello, dependiendo del tipo de producto usado. A menudo se emplean polidimetilsiloxanos (PDMS) como materiales de acondicionado para mejorar el tacto del cabello. Sin embargo, se sabe que, en el caso de cabello más hidrófilo obtenido tras la coloración oxidante, se reduce en gran medida la deposición de PDMS, y no puede proporcionar la misma ventaja en la condición del cabello que para el cabello coloreado de forma no oxidante.

En el estado de la técnica se han realizado intentos para solucionar los problemas discutidos anteriormente. Más concretamente, se ha producido un desplazamiento desde el uso de siliconas a base de PDMS altamente hidrófobas hacia el uso de siliconas funcionalizadas que comprenden grupos funcionales como, por ejemplo, aminas – ver, por ejemplo, EP 0 275 707 y WO 99/49836. Sin embargo, las composiciones descritas en estos documentos no son duraderas y pueden ser eliminadas del cabello en el transcurso de un par de tratamientos posteriores con champú. Esto sucede, especialmente, en el caso de cabello dañado de forma oxidante, hidrófilo. Sería muy ventajoso crear un acondicionador que no necesite ser aplicado cada vez que se lava el cabello.

Para obtener un efecto de acondicionado mejorado es importante también asegurar que se deposita suficiente fluido de silicona sobre cada filamento para satisfacer las necesidades del consumidor, es decir, que la deposición absoluta de fluido de silicona sea suficiente para este propósito, tanto inicialmente como a largo plazo después de tratamientos con champú posteriores.

Teniendo en cuenta la discusión anterior, la invención proporcionará, de forma ideal, una composición tratante de cabello que comprenda un agente acondicionador que deposite suficiente agente acondicionador sobre el cabello

para satisfacer las necesidades del consumidor, tanto en caso de cabello virgen como de cabello teñido mediante múltiples tratamientos oxidantes, y que sea duradera, es decir, que no se elimine por lavado con tanta rapidez como para hacer que se pierda la ventaja de acondicionado para el consumidor.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

5 Según la invención, se proporciona una composición tratante, según se reivindica en la reivindicación 1, que comprende un polímero de silicona funcionalizada que tiene una tensión superficial (IFT) de 1 a 12 mN/m y una viscosidad de 400 a 150.000 mPa.s, en donde el polímero de silicona funcionalizada se deposita sobre el cabello de forma duradera.

10 Según se usa en la presente memoria, la expresión silicona “funcionalizada” incluye polidimetilsiloxanos (PDMS) en los que, al menos, un grupo metilo ha sido reemplazado por un grupo diferente que, preferiblemente, no es hidrógeno. La expresión “silicona funcional” es sinónima de la expresión “silicona funcionalizada”.

15 Según se usa en la presente memoria, la expresión “duradero/a” usada en relación con la deposición de silicona funcionalizada significa que el índice de durabilidad, medido según el protocolo del método del índice de durabilidad de la silicona descrito a continuación es, al menos, 0,20, preferiblemente superior a 0,50, más preferiblemente superior a 0,75 y, con máxima preferencia, superior a 1,0. Expresiones como “se deposita de forma duradera” y “deposición duradera” deben interpretarse conforme a dicha definición.

La expresión valor HLB es conocida por el experto en esta área técnica – ver, por ejemplo, Römpp Chemie Lexikon, Thieme Verlag, Stuttgart, 9ª edición, 1995, apartado “HLB-Wert”.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Todas las referencias citadas están incorporadas en su totalidad como referencia en la presente memoria.

20 Todos los porcentajes indicados en la presente memoria son en peso de composición total, salvo que se indique lo contrario de forma específica. Todas las relaciones indicadas en la presente memoria son relaciones de peso, salvo que se indique lo contrario de forma específica.

Todos los pesos moleculares indicados en la presente memoria son pesos moleculares promedio en peso, salvo que se indique lo contrario.

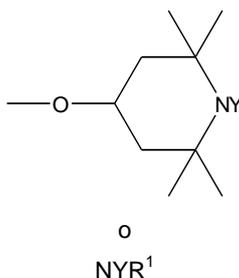
25 Al examinar cómo resolver los problemas técnicos anteriores, los inventores de la presente invención dejaron de centrarse exclusivamente en las propiedades moleculares y empezaron también a considerar qué efecto podría tener alterar las propiedades físicas de las siliconas. El motivo fue que observamos que las gotículas de silicona tienden a interactuar con las hebras de cabello mayoritariamente como fluidos, y no como moléculas individuales. Se investigó un número de parámetros y se compararon con los objetivos. Identificamos que, en un cierto intervalo de hidrofiliidad, pueden alcanzarse ventajas técnicas ventajosas en cuanto a la deposición absoluta y a la durabilidad de la deposición de silicona sobre el cabello. La hidrofiliidad se mide tradicionalmente mediante la tensión interfacial (IFT) que, habitualmente, se establece usando un método de gota colgante, según se define más adelante en la presente memoria. Los inventores de la presente invención usaron también dicho método. El intervalo de hidrofiliidad según la invención corresponde a una IFT de 1 a 12 mN/m, preferiblemente de 1 a 10 mN/m, más preferiblemente de 1 a 8 mN/m, con máxima preferencia de 1 a 4 mN/m.

35 Los inventores de la presente invención han establecido también que, para un nivel de hidrofiliidad de la silicona funcional dado, la viscosidad del fluido de silicona tiene una profunda influencia en el nivel de durabilidad y en la percepción sensorial táctil de las siliconas depositadas. De forma ventajosa, la silicona tiene una viscosidad en el intervalo de 400 – 150.000 mPa.s. De forma más ventajosa, la viscosidad está en el intervalo de 600 – 100.000 mPa.s. De forma aún más ventajosa, la viscosidad está en el intervalo de 4000 – 25.000 mPa.s.

40 Los inventores han establecido que la durabilidad de la silicona funcional es muy dependiente de una viscosidad mínima determinada. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que una durabilidad de la silicona funcional se determina por su capacidad para autoemulsionar agua durante el proceso de aclarado de la aplicación por parte del consumidor para crear un depósito con estructura sobre el cabello con propiedades viscoelásticas y, por lo tanto, adhesivas. En este proceso, se necesita un mínimo de viscosidad para permitir que la formación de estructura de agua en silicona progrese, de forma irreversible, más allá de un rendimiento determinado creando el gel duradero; con un valor inferior, se produce una separación del agua de la fase de la silicona después de la eliminación de la energía del aclarado. La viscosidad mínima del fluido de silicona para la formación irreversible de la estructura y, por lo tanto, para la durabilidad, se ha establecido en un valor de, aproximadamente, 400 mPa.s.

50 Los inventores han constatado también que la sensación táctil o rendimiento sensorial de las siliconas funcionales depositadas en el intervalo de hidrofiliidad de la silicona requerido definido anteriormente, y por encima de la viscosidad mínima para la durabilidad, se mejora dramáticamente por encima de una viscosidad de silicona de 4000 mPa.s. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que las siliconas funcionales con viscosidad superior a 4000 mPa.s resultan en una morfología de depósito de agua en silicona con estructura más suave y uniforme sobre el cabello en comparación con los depósitos con estructura de fluidos por debajo de 4000 mPa.s. Esto se cree que es debido a una cinética más lenta de la formación de estructura durante el proceso de aclarado de la aplicación por parte del consumidor (debido a la mayor viscosidad del fluido base) permitiendo que el fluido fluya/se distribuya de forma aún más completa antes de la formación de estructura, progresando más allá de un rendimiento determinado.





5 en la que cada R<sup>1</sup> es seleccionado, independientemente entre sí, del grupo que consiste en un átomo de hidrógeno y un grupo de fórmula -R<sup>2</sup>NY<sub>2</sub>, cada Y es, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o Y', y cada Y' es un grupo de fórmula



en la que R<sup>2</sup> es, independientemente entre sí, un grupo hidrocarbonado divalente que tiene de 1 a 10 átomos de carbono, y con la condición de que cada Y sea distinto de H.

10 Más preferiblemente, Y<sup>1</sup> es un grupo de fórmula -CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>OH y la silicona funcionalizada es del grupo colgante, en donde n es de 200 a 500, p es de 20 a 50 y q, r y s tienen valor igual a cero.

15 Las siliconas funcionalizadas adecuadas de la presente invención incluyen, aunque no de forma limitativa, siliconas organomodificadas con funcionalidad amina comercializadas con nombres comerciales como, por ejemplo, ADM1100 y ADM1600 de Wacker Silicones, DC2-8211, DC8822, DC8822A, DC8803, DC2-8040, DC2-8813, DC2-8630 y DC8566 de Dow Corning Corporation, KF-862, KF-861, KF-862S, KF-8005, KF-8004, KF-867S, KF-873, y X-52-2328 de Shin-Etsu Corporation, y TSF 4702, TSF 4703, TSF 4704, TSF 4705, TSF 4707, TSF 4708, TSF 4709, F42-B3115, SF 1708, SF 1923, SF 1921, SF 1925, OF TP AC3309, OF 7747, OF-NH TP AI3631, OF-NH TP AI3683 de GE Bayer Silicones.

20 Siliconas funcionalizadas muy preferidas de la presente invención son siliconas organomodificadas con funcionalidad amina con viscosidades superiores a 4000 mPa.s que incluyen, aunque no de forma limitativa, fluidos comerciales con los nombres comerciales ADM1100 de Wacker Silicones, DC8803 de Dow Corning Corporation, y TSF 4707 de GE Bayer Silicones.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un kit para el tratamiento del cabello que comprende:

- 25 (a) una composición de decoloración oxidante  
(b) una composición de tinte

una composición tratante del cabello, según se define anteriormente en la presente memoria, comprendida en el componente (a) y/o en el componente (b) y/o proporcionada como un componente aparte.

La tabla anterior demuestra la durabilidad superior de los fluidos de silicona funcionales que pueden incorporarse en las composiciones tratantes de cabello según la presente invención:

Nombre comercial	Proveedor	Viscosidad (cp)	IFT	Índice de Durabilidad
X22-3939A	Shin-Etsu	3000	**	0,0
Wetsoft CTW	Wacker	2800	**	0,0
Abilquat 3272	Goldschmidt	650	**	0,0
KF-945	Shin-Etsu	130	0,3	0,0
Silwet L8500	OSi	250	**	0,0
KF905	Shin-Etsu	450	**	0,0
Y-14408	OSi	700	**	0,0
Abil Care 85	Goldschmidt	1900	**	0,0
Abilsoft AF100	Goldschmidt	300	**	0,0
XS69-B5476	GE-Bayer	1100	**	0,1
Abil B9950	Goldschmidt	80	**	0,0
Q2-8220	Dow Corning	200		
DC 2-8211	Dow Corning	900	1,9	1,1
ADM 1600	Wacker	1650	2,2	1,8
DC 8566	Dow Corning	2000	2,2	1,3
ADM 656	Wacker	30	2,7	0,0
KF-862	Shin-Etsu	750	3,5	1,3

KF861	Shin-Etsu	3200	3,9	1,5
KF860	Shin-Etsu	250	5	0,1
DC2-8822	Dow Corning	2200	5,6	1,4
Rhodorsil Fluid 21637	Rhodia	450	5,8	1,4
ADM 1100	Wacker	5800	7	4,2
ADM 652	Wacker	400	15	0,0
BY-880	Dow Corning	2200	16	0,1
X22-3701E	Shin-Etsu	1700	21,5	0,0
Fluido PDMS de 1000 cSt	Dow Corning	1000	32,9	0,0
Abilquat 3474	Goldschmidt	8000	**	0,0

\*\* IFT demasiada baja como para medir de forma precisa mediante gota colgante.

5 La composición tratante del cabello según la presente invención puede incluir un vehículo cosméticamente aceptable para actuar como diluyente, dispersante, o vehículo para el aceite de silicona en la composición, para facilitar la distribución del aceite de silicona cuando se aplica la composición. El vehículo puede ser una emulsión acuosa, agua, emolientes líquidos o sólidos, disolventes, humectantes, propelentes, espesantes y polvos.

La composición tratante de cabello según la presente invención es una emulsión aceite/agua (una emulsión silicona-en-agua), y el tamaño de partículas de la silicona funcionalizada es superior a 2 µm.

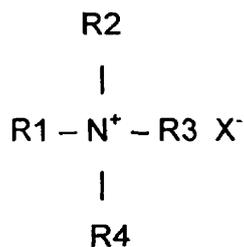
10 La fase continua acuosa de las composiciones tratantes en forma de emulsión de la presente invención pueden también comprender un emulsionante para facilitar la formación de la emulsión. Los emulsionantes para usar en la fase continua acuosa de las composiciones tratantes en forma de emulsión de la presente invención pueden incluir un tensioactivo aniónico, un tensioactivo catiónico, un tensioactivo anfótero, un tensioactivo polimérico soluble en agua, un tensioactivo que contiene silicona soluble en agua, un tensioactivo no iónico con un HLB superior a 10, o un sistema tensioactivo capaz de conformar cristales líquidos estabilizantes alrededor de las gotículas de silicona. El tensioactivo no iónico preferiblemente tiene un HLB de, al menos, 12 y, más preferiblemente, un valor de HLB de, al menos, aproximadamente 15. Los tensioactivos que pertenecen a estas clases se indican en una lista en  
15 McCutcheon's Emulsifiers and Detergents, North American and International Editions, MC Publishing Co., Glen Rock NJ, págs. 235-246 (1993).

20 El emulsionante para la fase acuosa no gelifica la fase acuosa. El emulsionante, sin embargo, puede ser capaz de conformar una capa estabilizante de cristales líquidos laminares alrededor de las gotículas de silicona. Esta película de barrera evita la coalescencia entre las gotículas de la emulsión. Para una mayor concisión, la expresión "estructura de cristal líquido", según se usa en la presente memoria, debería incluir también redes de gel, que son cristales líquidos solidificados. El sistema tensioactivo puede ser un único tensioactivo o una mezcla de tensioactivos. En algunos casos, un tensioactivo en particular solo no puede formar una estructura de cristal líquido, pero puede participar en la formación de cristales líquidos en presencia de un segundo tensioactivo. Dicho sistema tensioactivo forma una capa de cristales líquidos laminares alrededor de la silicona para proporcionar una barrera entre la silicona y la fase acuosa. Este tipo de emulsión es diferente de las emulsiones convencionales, que dependen de la orientación de los componentes hidrófobos e hidrófilos de un tensioactivo en una interfase silicona-agua. La formación de una capa de cristales líquidos laminares alrededor de la silicona puede detectarse por la presencia de cruces de Malta observadas mediante microscopía óptica a través de placas polarizantes cruzadas o mediante microscopía electrónica de fractura de muestra congelada.

30 Las clases ilustrativas de tensioactivos capaces de participar en la formación de una estructura de cristal líquido alrededor de las gotículas de silicona incluyen, aunque no de forma limitativa, tensioactivos catiónicos específicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos de amonio cuaternario y tensioactivos de tipo lípido.

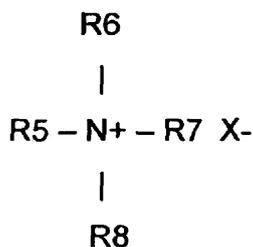
35 Los tensioactivos preferidos para la formación de cristales líquidos en la fase continua acuosa son del tipo no iónico e incluyen alcoholes grasos C<sub>16-20</sub>, y etoxilados de alcohol graso C<sub>16-20</sub> con 1-30 grupos óxido de etileno. Ejemplos específicos incluyen alcohol cetearílico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol araquidílico, alcohol oleílico, etoxilados de cetareth con entre 10 y 30 grupos óxido de etileno, etoxilados de ceteth con entre 10 y 30 grupos óxido de etileno, etoxilados de steareth con entre 10 y 30 etoxilados, y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, los alcoholes grasos C<sub>16-22</sub> se usan junto con etoxilados de alcohol graso C<sub>16-22</sub> en una relación de entre 10:1 y 0,5:1, más preferiblemente entre 6:1 y 1:1 y, con máxima preferencia, entre 5:1 y 1,5:1.

40 Si está previsto que el sistema tensioactivo forme cristales líquidos, el sistema tensioactivo, de forma ventajosa, no comprende compuestos de amonio cuaternario de fórmula:



donde R1 es un grupo alquilo o alqueno que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono, R2-R4 son, independientemente entre sí, un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a 4 átomos de carbono, y X<sup>-</sup> es un anión formador de sales (p. ej., cloruro, bromuro, acetato, alquilsulfato). Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que las moléculas de amonio cuaternario monosustituidas interaccionan con las gotículas de silicona funcionalizada provocando un cambio de su interfase con el agua lo que, a su vez, produce alteraciones no deseables en los tamaños de las gotículas de silicona y en su energía interfacial. Todos estos efectos hacen que la silicona funcionalizada sea menos compatible con las fibras y, por tanto, no duradera. Por tanto, las composiciones según la invención deberían estar prácticamente exentas de dichos materiales.

En cambio, cuando se desea que el sistema tensioactivo forme cristales líquidos, la composición contendrá, de forma ventajosa, compuestos de amonio cuaternario de fórmula:



donde R5, R6 son, independientemente entre sí, un grupo alquilo o alqueno que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono, R7 es un grupo alquilo o alqueno que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono, o un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a 4 átomos de carbono, R8 es un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a 4 átomos de carbono, y X<sup>-</sup> es un anión formador de sales (p. ej., cloruro, bromuro, acetato, alquilsulfato).

De forma ventajosa, para facilitar la formación de cristales líquidos, el sistema tensioactivo puede comprender también amidoaminas de la siguiente fórmula general



en la que R1 es un residuo de ácidos grasos C8 a C24, R2 es un alquilo C1 a C4, y m es un número entero de 1 a 4. Amidoaminas preferidas útiles en la presente invención incluyen estearamidopropildimetilamina, estearamido propildietilamina, estearamidoetildietilamina, estearamidoetildimetilamina, palmitamidopropildimetilamina, palmitamido propildietilamina, palmitamidoetildietilamina, palmitamidoetildimetilamina, behenamido propildimetilamina, behenamido propildietilamina, behenamidoetildietilamina, behenamidoetildimetilamina, araquidamidopropildimetilamina, araquidamidopropildietilamina, araquidamidoetildietilamina, araquidamidoetildimetilamina, y mezclas de las mismas; más preferiblemente, estearamidopropildimetilamina, estearamidoetildietilamina, y mezclas de las mismas.

De forma más ventajosa, las amidoaminas son parcialmente cuaternizadas con los ácidos seleccionados del grupo que consiste en: ácido L-glutámico, ácido láctico, ácido clorhídrico, ácido málico, ácido succínico, ácido acético, ácido fumárico, hidrocloreto de ácido L-glutámico, ácido tartárico, y mezclas de los mismos; preferiblemente, ácido L-glutámico, ácido láctico, ácido clorhídrico, y mezclas de los mismos. Preferiblemente, la relación molar de amidoamina a ácido es de aproximadamente 1:0,3 a aproximadamente 1:1, más preferiblemente de aproximadamente 1:0,5 a aproximadamente 1:0.

La presencia de estos materiales en la composición puede resultar en mejor deposición y durabilidad de la silicona funcionalizada. Los materiales preferidos son sales cuaternarias di-alquilsustituidas que tienen cadenas alquílicas que contienen 10-16 átomos de carbono y, más preferiblemente, 14-16 átomos de carbono, por ejemplo, cloruro de dicetildimetilamonio. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que los compuestos de amonio cuaternario disustituidos y trisustituidos forman estructuras vesiculares alrededor de las gotículas de silicona funcionalizadas que actúan como transporte para transmitir amino-silicona a la superficie de la fibra, sin evitar interacciones deseables de la amino-silicona con la fibra.

La fase continua acuosa debería comprender, de forma ideal, el emulsionante en una cantidad suficiente para estabilizar la silicona. En una realización, la fase continua acuosa comprende el emulsionante en una cantidad de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 15% y, más preferiblemente, de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10%, con respecto al peso de la fase continua acuosa.

Una propiedad física que se ha determinado es importante para lograr una deposición y durabilidad mejoradas en el caso de un sistema tensioactivo que forma cristales líquidos es el tamaño de partículas de las siliconas funcionalizadas de la presente invención en la emulsión. La silicona funcionalizada tendrá un tamaño de partículas

superior a 2  $\mu\text{m}$ . Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que los tamaños de partículas inferiores a 500 nm son emulsionados con demasiada intensidad, provocando una mala eficacia de deposición tras el proceso de aclarado.

Las composiciones cosméticas tópicas de la presente invención pueden incluir materiales beneficiosos y adyuvantes cosméticos opcionales, siempre y cuando los materiales beneficiosos o los adyuvantes no eliminen o reduzcan, sustancialmente, la eficacia o estabilidad de almacenamiento de la composición. Los ingredientes adicionales pueden incluir, por ejemplo, tintes y agentes colorantes, fragancias; tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos, anfóteros o de ion híbrido; tampones, fragancias enmascarantes, agentes dispersantes, estabilizantes, polímeros catiónicos, perfumes, polímeros no iónicos, polímeros aniónicos, coacervatos de complejos, cápsulas de coacervatos de complejos, sales metálicas, ácidos de Lewis, agentes tamponadores, espesantes en forma de partículas, espesantes poliméricos, espesantes de cera, aceites, emolientes, humectantes, hidratantes, agentes perlescentes, opacificantes, enzimas, agentes de suspensión, agentes antimicrobianos, conservantes, proteínas, extractos de hierbas y de plantas, decolorante, peróxido, polioles, siliconas, anticuerpos, agentes de ajuste de pH (incluidos tamponadores de pH), modificadores de la viscosidad, conservantes, mejoradores de la viscosidad, agentes gelificantes, quelantes, agentes oxidantes, agentes reductores, filtros de UV, agentes emulsionantes, agentes hidratantes y acondicionadores, y otros adyuvantes habituales bien conocidos por el experto en la técnica.

En las composiciones tratantes en forma de emulsión puede incorporarse también un antioxidante. Los antioxidantes adecuados incluyen vitamina E y sus derivados, BHT y BHA.

En una realización de la presente invención, se emplea un estabilizante que comprende un espesante polimérico. Cuando se emplean espesantes poliméricos como estabilizante en las composiciones tratantes en forma de emulsión de la presente invención, se incluyen, de forma típica, en una cantidad que oscila de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 5%, preferiblemente de aproximadamente 0,3% a aproximadamente 3%, con respecto al peso de la fase acuosa. El espesante polimérico es, preferiblemente, un polímero aniónico, no iónico, catiónico o hidrofóbicamente modificado de origen natural, natural modificado o sintético de plantas, microbios, animales o materias primas de petróleo, incluidos goma karaya, goma tragacanto, goma arábica, goma ghatti, goma guar, goma de algarrobo, pepita de membrillo, semilla de psyllium, semilla de tamarindo, carragenato, alginatos, agar, goma de alerce, pectinas, almidones, goma xantano, dextrano, caseína, gelatina, queratina, goma laca, derivados de celulosa, derivados de guar, polímeros de ácido acrílico, poli(acrilamidas), y polímeros de alquileo/óxido de alquileo. Los espesantes poliméricos preferidos incluyen goma guar, comercializada como SUPERCOL U, U NF, SUPERCOL GF, SUPERCOL G2S, y SUPERCOL G3 NF de Aqualon y JAGUAR GUM de Rhone-Poulenc; goma xantano, comercializada como KELTROL CG, KELTROL CG F, KELTROL CG T, KELTROL CG TF, KELTROL CG 1000, KELTROL CG RD, KELTROL CG GM, KELTROL CG SF, de Calgon, ACCULYN 46,94 y 21 de Rohm & Haas y RHODICARE S, RHODICARE XC, RHODICARE H, AND RHODICARE D, de Rhone-Poulenc; hidroxietilcelulosa, comercializada como los tipos NATRASOL 210 y tipos NATRASOL 250 de Aqualon; hidroxipropilguar, comercializado como JAGUAR HP-8, JAGUAR HP-11, JAGUAR HP-60, y JAGUAR H-79 de Rhone-Poulenc. Los espesantes poliméricos específicos adicionales que son adecuados para la presente invención se incluyen en Rheological Properties of Cosmetics and Toiletries, revisado por Dennis Laba, 1993, Marcel Dekker, Inc., págs. 57-121 (ISBN 0-8247-9090-1).

De forma alternativa, el estabilizante empleado puede comprender ésteres de ácido graso de etilenglicol C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>. Los ésteres de ácidos grasos con etilenglicol C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub> pueden emplearse deseablemente junto con los espesantes poliméricos descritos anteriormente en la presente invención. El éster es preferiblemente un diéster, más preferiblemente un diéster C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>, con máxima preferencia distearato de etilenglicol. Cuando se utilizan ésteres de ácido graso de etilenglicol C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub> como estabilizante en las composiciones tratantes en forma de emulsión de la presente invención, estos están presentes, de forma típica, en una cantidad de aproximadamente 3% a aproximadamente 10%, preferiblemente de aproximadamente 5% a aproximadamente 8%, más preferiblemente de aproximadamente 6% a aproximadamente 8%, con respecto al peso de la fase acuosa.

La composición según la presente solicitud encuentra utilidad particular en composiciones colorantes del cabello, especialmente colorantes oxidantes del cabello en los que el cabello está expuesto a un entorno especialmente agresivo.

Un agente colorante del cabello preferido para su uso en la presente invención es un agente colorante del cabello oxidante. La concentración de cada agente colorante del cabello oxidante en las composiciones según la presente invención puede ser de aproximadamente 0,0001% a aproximadamente 5% en peso.

En las composiciones de la presente invención se puede utilizar cualquier agente colorante del cabello oxidante. De forma típica, los agentes colorantes del cabello oxidantes comprenden, al menos, dos componentes, conocidos colectivamente como productos intermedios (o precursores) de conformación de tintes. Los productos intermedios de conformación de tinte pueden reaccionar en presencia de un oxidante adecuado para formar una molécula coloreada.

Los productos intermedios de conformación de tintes usados en los colorantes para el cabello oxidantes incluyen: diaminas aromáticas, aminofenoles, diversos heterociclos, fenoles, naftoles y sus diversos derivados. Estos productos intermedios conformadores de tinte se pueden clasificar en términos generales en: productos intermedios primarios y productos intermedios secundarios. Los productos intermedios primarios, también conocidos como precursores de tinte oxidante, son compuestos químicos que se activan al oxidarse y pueden reaccionar entonces entre sí y/o con acopladores para formar complejos de tinte coloreados. Los productos intermedios secundarios, también conocidos como modificadores del color o acopladores, son generalmente moléculas incoloras que pueden

formar colores en presencia de productos intermedios primarios/precursores activados y se usan con otros productos intermedios para generar efectos de color específicos o para estabilizar el color.

Los productos intermedios primarios adecuados para usar en las composiciones y procesos de la presente invención incluyen: diaminas aromáticas, fenoles polihidroxilados, aminofenoles y derivados de estos compuestos aromáticos (p. ej., derivados de las aminas sustituidos con nitrógeno, y éteres de los fenoles). Dichos productos intermedios primarios son, generalmente, moléculas incoloras antes de la oxidación.

Sin pretender imponer ninguna teoría en particular, se cree que el proceso mediante el cual se genera color a partir de estos productos intermedios primarios y compuestos acopladores secundarios incluye, de forma general, una secuencia por etapas en donde el producto intermedio primario se puede activar (por oxidación) y, a continuación, se une a un acoplador para formar una especie coloreada conjugada dimérica que, a su vez, se puede unir a otro producto intermedio primario "activado" para producir una molécula coloreada conjugada trimérica.

En términos generales, los productos intermedios primarios de tinte oxidante incluyen aquellos materiales que, al oxidarse, forman oligómeros o polímeros que tienen sistemas conjugados extendidos de electrones en su estructura molecular. Debido a la nueva estructura electrónica, los oligómeros y polímeros resultantes presentan un desplazamiento en sus espectros electrónicos hacia la gama visible y aparecen coloreados. Por ejemplo, los productos intermedios primarios oxidantes capaces de conformar polímeros coloreados incluyen materiales como, por ejemplo, la anilina, que tiene un grupo funcional sencillo y que, al oxidarse, forma una serie de iminas conjugadas y quinoides dímeros, trímeros, etc., con colores que oscilan del verde al negro. Los compuestos tales como la p-fenilendiamina, que tiene dos grupos funcionales, pueden dar lugar a polimerización oxidativa para producir materiales coloreados de mayor peso molecular que tienen sistemas de electrones conjugados extendidos. En las composiciones según la presente invención se pueden utilizar tintes oxidativos conocidos en la técnica. Una lista representativa de productos intermedios primarios y acopladores secundarios adecuados para su uso en la presente invención se encuentra en Sagarin, "Cosmetic Science and Technology", "Interscience, ed. especial, vol. 2, págs. 308-310".

Los productos intermedios primarios se pueden utilizar por sí solos o junto con otros productos intermedios primarios, y puede utilizarse uno o más de uno junto con uno o más acopladores. La selección de productos intermedios primarios y acopladores vendrá determinada por el color, tono e intensidad de la coloración que se desee. En la presente invención, pueden usarse diecinueve productos intermedios primarios y acopladores preferidos, de forma individual o en combinación, para proporcionar tintes que tienen una variedad de tonos que oscilan del rubio ceniza al negro; estos son: pirogalol, resorcinol, p-toluendiamina, p-fenilendiamina, o-fenilendiamina, m-fenilendiamina, o-aminofenol, p-aminofenol, 4-amino-2-nitrofenol, nitro-p-fenilendiamina, N-fenil-p-fenilendiamina, m-aminofenol, 2-amino-3-hidroxipiridina, 1-naftol, N,N-bis(2-hidroxietil)p-fenilendiamina, diaminopirazol, 4-amino-2-hidroxitolueno, 1,5-dihidroxinaftaleno, 2-metilresorcinol y 2,4-diaminoanisol. Estos productos se pueden utilizar en forma molecular o en forma de sales compatibles con peróxido.

Las composiciones colorantes del cabello de la presente invención pueden incluir, además, o en lugar de un agente colorante del cabello oxidante, materiales de tinte no oxidante y otros materiales de tinte. Los tintes no oxidantes y otros tintes opcionales adecuados para usar en las composiciones colorantes del cabello y procesos según la presente invención incluyen tintes semipermanentes, temporales y otros tintes. Los tintes no oxidantes, según se define en la presente memoria, incluyen los denominados "tintes de acción directa", tintes metálicos, tintes de quelato de metal, tintes reactivos a la fibra y otros tintes sintéticos y naturales. Se detallan diversos tipos de tintes no oxidantes en: "Chemical and Physical Behaviour of Human Hair", 3ª ed., Clarence Robbins (págs. 250-259); "The Chemistry and Manufacture of Cosmetics". volumen IV. 2a ed. Maison G. De Navarre, capítulo 45, G.S. Kass (págs. 841-920); "cosmetics: Science and Technology", 2a ed., vol. II Balsam Sagarin, capítulo 23, F.E. Wall (págs. 279-343); "The Science of Hair Care", revisado por C. Zviak, capítulo 7 (págs. 235-261) y "Hair Dyes", J.C. Johnson, Noyes Data Corp., Park Ridge, EE.UU. (1973), (págs. 3-91 y 113-139).

Las composiciones colorantes del cabello de la presente invención comprenden, al menos, un agente oxidante que puede ser un agente oxidante inorgánico u orgánico. El agente oxidante, preferiblemente, está presente en la composición colorante a un nivel de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 10%, preferiblemente de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 6%, más preferiblemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 4%, en peso de la composición.

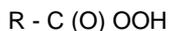
Un agente oxidante preferido de uso en la presente invención es un agente oxidante de tipo peróxígeno inorgánico. El agente oxidante de tipo peróxígeno inorgánico debería ser seguro y eficaz para usar en las composiciones en la presente invención. Preferiblemente, los agentes oxidantes de tipo peróxígeno inorgánico adecuados para su uso en la presente invención serán solubles en las composiciones según la presente invención si están en forma líquida o en la forma prevista para su uso. Preferiblemente, los agentes oxidantes de tipo peróxígeno inorgánico adecuados para su uso en la presente invención serán solubles en agua. Agentes oxidantes solubles en agua según se definen en la presente invención significa agentes que tienen una solubilidad de hasta aproximadamente 10 g en 1.000 ml de agua desionizada a 25 °C ("Chemistry", C. E. Mortimer. 5ª ed. pág. 277).

Los agentes oxidantes de tipo peróxígeno inorgánico útiles en la presente invención son generalmente materiales de tipo peróxígeno inorgánico capaces de producir peróxígeno en una solución acuosa. Los agentes oxidantes de tipo peróxígeno inorgánico son bien conocidos en la técnica e incluyen peróxido de hidrógeno, peróxidos de metal alcalino inorgánicos tales como periodato de sodio, perbromato de sodio y peróxido de sodio y compuestos oxidantes de tipo sales perhidratadas inorgánicas tales como sales de metal alcalino de perboratos, percarbonatos, perfosfatos, persulfatos, persulfatos y similares. Estas sales perhidratadas inorgánicas se pueden incorporar como monohidratos, tetrahidratos, etc. Se pueden utilizar mezclas de dos o más de estos agentes oxidantes de tipo peróxígeno

inorgánico, si se desea. Aunque los bromatos y yodatos de metal alcalino resultan adecuados para su uso en la presente invención, se prefieren los bromatos. Muy preferido para usar en las composiciones según la presente invención es peróxido de hidrógeno.

Las composiciones en la presente invención pueden comprender, en lugar o además del agente o agentes oxidantes de tipo peroxígeno inorgánico, uno o más agentes oxidantes de tipo peroxiácido orgánico formado previamente.

Los agentes oxidantes de tipo peroxiácido orgánico adecuados para usar en las composiciones colorantes según la presente invención tienen la fórmula general:



en donde R se selecciona de grupos alquilo, arilo o alcarilo de cadena lineal o ramificada sustituidos o no sustituidos con de 1 a 14 átomos de carbono.

Los agentes oxidantes de tipo peroxiácido orgánico deberían ser seguros y eficaces para usar en las composiciones de la presente invención. Preferiblemente, los agentes oxidantes de tipo peroxiácido orgánico preformados adecuados para su uso en la presente invención serán solubles en las composiciones usadas según la presente invención si están en forma líquida y en la forma prevista para su uso. Preferiblemente, los agentes oxidantes de tipo peroxiácido orgánico adecuados para su uso en la presente invención serán solubles en agua. Agentes oxidantes de tipo peroxiácido orgánico preformados solubles en agua, según se define en la presente invención, significa agentes que tienen una solubilidad de hasta aproximadamente 10 g en 1.000 ml de agua desionizada a 25 °C ("Chemistry", C. E. Mortimer. 5<sup>a</sup> ed. pág. 277).

Las composiciones de la presente invención pueden contener, de forma opcional, un metal de transición que contenga catalizador para los agentes oxidantes peroxigenados inorgánicos y el agente o agentes oxidantes de tipo peroxiácido preformados opcionales. Los catalizadores adecuados para su uso en la presente invención se describen en WO98/27945.

Las composiciones según la invención pueden contener, como componente opcional, un secuestrante de iones de metal pesado. La expresión "secuestrante de iones de metal pesado" significa, en la presente memoria, los componentes que actúan secuestrando (quelando o inactivando) iones de metal pesado. Estos componentes pueden tener también capacidad para quelar calcio y magnesio, aunque, preferiblemente, son selectivos en su unión a iones de metal pesado como, por ejemplo, hierro, manganeso y cobre. Dichos agentes secuestrantes son valiosos en las composiciones colorantes del cabello según se describe en la presente memoria para el suministro de acción oxidante controlada, así como para proporcionar buena estabilidad durante el almacenamiento de los productos de coloración del cabello.

Los secuestrantes de iones de metal pesado pueden estar presentes a un nivel de aproximadamente 0,005% a aproximadamente 20%, preferiblemente de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 10%, más preferiblemente de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 2% en peso de la composición.

Se describen agentes secuestrantes adecuados en WO98/27945.

Las composiciones tratantes del cabello para usar, según una realización de la invención, pueden proporcionarse a un pH de aproximadamente 3 a 11, preferiblemente de 4 a 10,5.

Las composiciones tratantes de cabello según la presente invención pueden proporcionarse en cualquier forma física adecuada, por ejemplo, como líquidos de viscosidad baja, moderada, o alta, lociones, leches, mousse, dispersiones, pulverizadores, geles, espumas, aerosoles, y cremas. Estas composiciones pueden producirse mediante procedimientos bien conocidos para el experto en la materia. Las composiciones pueden incorporarse en diversos productos, incluidos, aunque no de forma limitativa, productos para aclarar y productos para no aclarar como, por ejemplo, champús para el cabello, limpiadores para la piel, lociones para la piel, acondicionadores del cabello, tintes del cabello, acondicionadores de uso posterior al colorante, productos para la ondulación permanente del cabello, productos para alisar el cabello, decolorantes del cabello, pulverizadores para estilizar el cabello, espumas para el cabello y champús de tipo "dos en uno".

Las composiciones tratantes del cabello de la presente invención pueden formularse como un fluido, una loción, una crema fluida o una crema con una viscosidad de 500 a 100.000 mPa.s o superior. Las composiciones pueden envasarse en un recipiente adecuado para adecuarse a su viscosidad y uso previsto por parte del consumidor. Por ejemplo, una loción o crema fluida puede envasarse en un frasco, un aplicador de tipo bola rodante, un dispositivo con aerosol dispensado mediante propelente, un recipiente provisto de una bomba adecuado para el manejo manual o digital, o similares. Cuando la composición es una crema, puede almacenarse, simplemente, en un frasco no deformable o en un recipiente compresible como, por ejemplo, un tubo o un recipiente con tapa.

Las composiciones tratantes del cabello de la presente invención pueden aplicarse a cabello húmedo, cabello parcialmente húmedo, o a cabello seco. Si se desea, las composiciones pueden mezclarse con agua o composición aparte adicional, antes de o durante la aplicación al cabello. El tiempo de contacto entre las composiciones tratantes en forma de emulsión de la presente invención y el sustrato puede variar entre unos pocos segundos y aproximadamente 1 hora, preferiblemente entre 10 segundos y 50 minutos, más preferiblemente entre 30 segundos y 40 minutos. La composición puede eliminarse del cabello aclarando a conciencia, o las composiciones pueden aplicarse como un producto para no aclarar, según se desee.

Métodos de ensayoProtocolo de medida de la tensión interfacial

Las tensiones interfaciales silicona/agua de las siliconas organomodificadas se midieron mediante análisis de forma de gota colgante sobre un instrumento Kruss DSA-10, según se indica en F.K. Hansen, G. Rodsrud, "Surface tension by pendant drop. A fast standard instrument using computer image analysis", Journal of Colloid and Interface Science, vol. 141, n.º 1, enero de 1991, págs. 1-9. La precisión de este método depende de la diferencia de densidad entre el fluido de referencia (generalmente agua) y el fluido sometido a ensayo. Dado que muchas de las siliconas funcionalizadas de la presente invención tienen densidades próximas a las del agua, se utilizó D<sub>2</sub>O (con una densidad de 1,1 g/cm<sup>-3</sup>) en lugar de H<sub>2</sub>O como la fase más densa, para asegurar una diferencia de densidades suficiente. Las densidades respectivas de las siliconas organomodificadas se midieron con un densímetro de precisión de cálculo DMA 55 de Apollo Scientific Limited.

Viscosidad de los fluidos de silicona funcionalizada - protocolo de medida

Se usa un reómetro rotacional AR 500 (TA Instruments Ltd., Leatherhead, Surrey KT22 7UQ, Reino Unido) para determinar la viscosidad de los fluidos de silicona funcionalizados usados en la presente invención. La determinación se lleva a cabo a 30 °C, con el sistema de medida en forma de cono de acero de 4 cm y 2° de inclinación con una distancia de 49 µm (micrómetros) y se lleva a cabo mediante la aplicación programada de un esfuerzo de cizallamiento de 0,5 a 590 Pa durante un período de tiempo de 2 minutos. Estos datos se usan para crear una curva de la velocidad de cizallamiento frente al esfuerzo de cizallamiento para el material. Esta curva de flujo puede modelizarse a continuación para proporcionar una viscosidad del material. Estos resultados se ajustaron con el siguiente modelo Newtoniano bien aceptado:

$$\text{Viscosidad, } \mu = \sigma/\dot{\gamma}$$

(donde  $\sigma$  es esfuerzo de cizallamiento;  $\dot{\gamma}$  es velocidad de cizallamiento).

Método para evaluar el tamaño de partícula de la silicona en la emulsión aceite/agua

Debió adoptarse el siguiente método para diferenciar entre las partículas de silicona y otros aspectos de la emulsión como, por ejemplo, la fase de gel laminar.

Preparación de la muestra:

Se coloca una gota pequeña del producto de muestra en un portaobjetos de un microscopio estándar; se coloca una capa de cubierta en cada una de las caras de la gotícula sobre la cual se coloca una tercera capa de cubierta directamente por encima de la gotícula y, por lo tanto, uniendo las otras dos cubiertas. A continuación, se presiona la tercera capa de cubierta hasta que entra en contacto con las otras dos capas de cubierta - dejando el producto, por lo tanto, atrapado entre las cubiertas. Por lo tanto, se garantiza que el espesor de la muestra sea siempre el mismo (especialmente el espesor de la cubierta estándar) y, puesto que es mayor que el diámetro de las partículas, reduce la posibilidad de que la preparación de muestra afecte a (deforme) las partículas. La cantidad de muestra preferida viene, por lo tanto, definida por el volumen del vacío bajo dicha tercera capa de cubierta (si es demasiado pequeño, la muestra no entrará en contacto con la cara inferior de dicha tercera capa de cubierta; si es demasiado elevado, la muestra rebosará de la cara al comprimir dicha tercera capa de cubierta).

Medida del tamaño de partículas:

El método del tamaño de partículas es típico de los conocidos en la técnica, y utiliza un microscopio óptico Nikon estándar con luz transmitida estándar usando un objetivo x10. Para una mayor precisión, se usa un software Lucia G (de Nikon) con el siguiente procedimiento. La primera etapa del análisis requiere que el usuario escanee y seleccione un campo que es representativo del volumen - esto requiere, de forma típica, preparaciones múltiples para obtener una mayor precisión. La imagen observada se transmite mediante videocámara JVC a un monitor estándar y se mide cada partícula usando el macro Measure estándar; especialmente, presionando en cada cara de la partícula - midiendo, por lo tanto, un diámetro. Para rendir cuenta de la ausencia de partículas esféricas, el "diámetro" se evalúa siempre en horizontal a través del monitor. Al realizarse la medida en un plano, la técnica compensa, de forma automática, la geometría no esférica y, debido al mayor número de partículas medidas, resulta en un diámetro promedio equivalente. Aunque pueden determinarse diámetros equivalentes midiendo los ejes mayor y menor y calculando el diámetro equivalente mediante ecuaciones de relación dimensional, la técnica anterior proporciona resultados de igual precisión.

Puesto que es típico de la naturaleza humana contar las partículas de mayor tamaño primero y, por lo tanto, para asegurar que todas las partículas han sido contadas y medidas, debería colocarse un punto pequeño (de forma típica, usando un lápiz no permanente en la superficie del monitor sobre cada partícula contada. El procedimiento de conteo se continúa hasta que cada partícula visible individual presente en el campo ha sido contada. En el caso de una distribución de tamaño de partículas muy pequeña, esto puede resultar en más de 400 conteos. En el caso de tamaños de partículas mayores, cabría esperar aproximadamente 100 conteos por campo; sin embargo, en dichos casos se seleccionarían campos adicionales para asegurar que, al menos, se han contado 200 partículas diferentes. En resumen, en todos los casos deberían medirse al menos 200 partículas diferentes y, en todos los casos, se cuentan todas las partículas (en la práctica, el límite superior es 400-500) presentes en un campo. En promedio, a lo largo de todos los ejemplos vistos en la presente memoria, se medirían aproximadamente 300 partículas por muestra. El análisis puede ser como se muestra a continuación (promedio de volumen estándar calculado a mano para comprobar la técnica) o, de forma más típica, usando la macro que, de forma automática, selecciona los datos

que indican un promedio de volumen (asumiendo una geometría esférica con respecto al diámetro medido anteriormente en la presente memoria).

Método del índice de durabilidad de la silicona

Preparación del sustrato de cabello

5 La durabilidad se mide sobre un sustrato químicamente dañado, polar. El cabello es suministrado por Hugo Royer International Limited (10 Lakeside Business Park, Sandhurst, Berkshire, GU47 9DN, Inglaterra) y es una mezcla de  
 10 cabello humano de un castaño medio, procedente del este de Europa. Antes de usar el cabello se examina y criba en base a un daño cuticular reducido (<20%) y desalineación (<5%) con respecto a, al menos, a 200 hebras de cabello por lote. Cualquier daño en la hebra de cabello cuenta como un punto dañado y el total se calcula como porcentaje. Este cabello se transforma en muestras enlazadas circularmente de 2 g, de 10,2 cm (4") (donde la longitud y el peso del cabello corresponden al cabello por debajo del lazo). Para obtener un sustrato de cabello dañado, polar, se usa el siguiente protocolo.

Las muestras de cabello se dañan químicamente usando las siguientes formulaciones de decolorante de dos componentes:

<b>Base de peróxido</b>	
<b>Ingredientes</b>	<b>% p/p</b>
<u>1. Base de emulsión:</u>	
Agua desionizada	29,78
Alcohol cetílico (1)	2,24
Alcohol estearílico (2)	2,24
Ceteareth-25 (3)	1,50
Fenoxietanol (4)	0,11
Benzoato sódico (5)	0,09
EDTA tetrasódico (87%) (6)	0,04
<u>2. Premezcla de quelante</u>	
Agua desionizada	35,72
Pentetato de pentasodio (40%) (7)	0,24
Ácido hidroxietano difosfónico (60%) (8)	0,16
Ácido fosfórico (75%) (9)	0,08
Estanato sódico (95%) (10)	0,04
<u>3. Mezcla de peróxido</u>	
Peróxido de hidrógeno (35%) (11)	17,15
Agua desionizada	10,61
<b>Base de vehículo para base de tinte</b>	
<b>Ingredientes</b>	<b>% p/p</b>
<u>1. Premezcla de ácido acético</u>	
Agua desionizada	46,49
Ácido acético (50%) (12)	3,91
<u>2. Base de emulsión</u>	
Agua desionizada	29,78
Alcohol cetílico (1)	2,24
Alcohol estearílico (2)	2,24
Ceteareth-25 (3)	1,50
Fenoxietanol (4)	0,11
Benzoato sódico (5)	0,09
EDTA tetrasódico (87%) (6)	0,04
Hidróxido amónico (13)	13,60

(1): comercializado como alcohol cetílico Surfachem por Surfachem, Leeds, Reino Unido

(2): comercializado como alcohol estearílico Surfachem por Surfachem, Leeds, Reino Unido

(3): comercializado como Volpo CS25 por Croda, North Humberstone, Reino Unido

20 (4): comercializado como Phenoxyethanol por Nipa-Hardwicke, Wilmington, Delaware, EE.UU.

(5): comercializado como benzoato sódico EP/USP por Haltermann, Cumbria, Reino Unido

(6): comercializado como polvo Edeta B por BASF, Cheadle, Cheshire, Reino Unido

(7): comercializado como Líquido Trilon C por BASF, Cheadle, Cheshire, Reino Unido

(8): comercializado como Dequest 2010 por Solutia, Newport, South Wales, Reino Unido

(9): comercializado como ácido fosfórico 750F por Albright & Wilson, West Midlands, Reino Unido

(10): comercializado como estannato sódico por Aldrich

5 (11): comercializado como peróxido de hidrógeno 35% 171/4 por Ellis & Everard, Walsall, Reino Unido

(12): comercializado como ácido acético al 50% por Hays, Greenwich, London, Reino Unido

(13): comercializado como solución de amonio de grado BP por Brotherton Speciality Products, West Yorkshire, Reino Unido

Estos productos se preparan usando los siguientes protocolos:

10 Base de peróxido:

La primera etapa es preparar la base de emulsión; esta se prepara añadiendo a un recipiente agua desionizada y comenzando la agitación y, a continuación, calentando a 82 °C. A continuación, se añade EDTA tetrasódico y benzoato sódico y disolvente, seguido de adición de cetareth-25, alcohol cetílico y alcohol estearílico. Durante el proceso de adición, la temperatura se mantiene por encima de 80 °C, finalmente se añade fenoxietanol, a continuación, la mezcla se homogeneiza durante 30 min. La estructura de la emulsión se obtiene enfriando el producto por debajo de 50 °C, mientras se continúa mezclando con cizallamiento elevado. A continuación, la base de emulsión se deja espesar durante 60 min.

15 Los quelantes se añaden, mezclando, al agua desionizada para formar la premezcla de quelante. A continuación, se añade con agitación a la base de emulsión preparada previamente. Añadiendo el agua de mezcla de peróxido seguido de peróxido de hidrógeno a la premezcla base de emulsión/quelante y agitando hasta que la mezcla es homogénea se obtiene la base de peróxido completa.

20 Base de vehículo para tinte

La base del vehículo para tintes se prepara añadiendo agua a un recipiente y comenzando la agitación, seguido de la adición de ácido acético y, a continuación, la base de emulsión (ver preparación de la base de emulsión descrita anteriormente en la presente memoria para la base de peróxido). Cuando se ha mezclado totalmente, se añade hidróxido amónico a la mezcla y se continúa agitando hasta que el producto es homogéneo.

25 Para usar este sistema de decoloración, se mezclan íntimamente pesos iguales de los dos componentes, la base de peróxido y la base del vehículo para tintes. A continuación, se aplican, para cada muestra de cabello sin tratar seca, 4 g de este sistema de decoloración, y se aplican masajeando a conciencia el cabello, usando los dedos, para asegurar una cobertura regular, completa. A continuación, la muestra de cabello se envuelve en película adherente y se incuba en un horno a 30 °C durante 30 minutos, tras lo cual el producto se aclara durante 2 minutos (en una pila de lavado provista de una ducha fijada a un caudal de  $6 \pm 1 \text{ l min}^{-1}$  y una temperatura de  $37 \pm 2 \text{ °C}$ ) con agitación digital. Finalmente, las muestras se secan usando un secador de aire caliente (Babyliss Lightweight Professional modelo 1015 (1400 W)) durante 3 min. Las muestras de cabello decoloradas se lavan a continuación en una pila de lavado provista con una ducha fijada a un caudal de  $6 \pm 1 \text{ l min}^{-1}$  y una temperatura de  $37 \pm 2 \text{ °C}$ . Las muestras se humedecen inicialmente bajo la ducha durante 30 s. A continuación, el cabello se retira del flujo de agua y se aplica 0,2 g de champú (champú Pantene Clarifying) a cada muestra y, a continuación, se hace generar espuma a mano, durante 30 s, antes de aclarar durante 60 s bajo la ducha. El cabello se retira de nuevo de la ducha, y se le vuelve a aplicar 0,2 g de champú, y se hace generar espuma durante 30 s antes de aclarar finalmente bajo la ducha durante 60 s. A continuación, se secan las muestras de cabello usando un secador de aire caliente (Babyliss Lightweight Professional modelo 1015 (1400 W)) durante 3 min. Este protocolo de lavado que comprende dos aplicaciones de champú y una etapa de secado se define como un único ciclo de lavado. Este método de lavado se repite de nuevo a continuación a lo largo de otro ciclo de lavado completo. A continuación, las muestras de cabello seco se decoloran de nuevo según el método definido anteriormente y, posteriormente, se lavan de nuevo en 2 ciclos de lavado completos. Este cabello se define a continuación como cabello "dañado" y se usa a continuación como un sustrato de cabello hidrófilo.

45 Tratamiento de cabello

Las siliconas se depositan sobre el cabello a través de una mezcla de disolventes. Se usa propan-2-ol (obtenido de Aldrich Chemicals, producto n.º 15.479-2) como disolvente en el suministro de fluidos de silicona funcionales de la presente invención. El fluido de silicona se disuelve en 2-propanol a una concentración de 0,20% usando un agitador magnético. Se colocan horizontalmente mechones de cabello sobre película adherente y se aplica la solución de 2-propanol/silicona resultante usando una jeringa con una dosificación de 1 g de solución de silicona/1 g de cabello (la mitad a cada cara). La solución se aplica a continuación al cabello masajeando con los dedos durante 30 s. Las muestras tratadas se dejan secar de forma natural en la atmósfera del entorno. Cuando las muestras están secas, se dividen en dos grupos que comprenden, cada uno de ellos, números iguales de muestra de cabello dañado. Las primeras se usan para medir la deposición inicial tras la deposición de 2-propanol. La segunda serie se lava para evaluar la durabilidad de la silicona. Las muestras de cabello se lavan en una pila de lavado dotada de una ducha fijada a un caudal de  $6 \pm 1 \text{ l min}^{-1}$  y una temperatura de  $37 \pm 2 \text{ °C}$ . Las muestras se humedecen inicialmente bajo la ducha durante 30 s. El cabello se retira del flujo de agua y se aplica 0,2 g de champú ("champú Pantene Classic Clean") a lo largo de cada muestra y, a continuación, se hace generar espuma a mano durante 30 s, antes de aclarar durante 60 s bajo la

ducha. A continuación, se aplica de nuevo a la muestra 0,2 g de champú, y se hace generar espuma durante 30 s antes de aclarar finalmente bajo la ducha durante 60 s. A continuación, se secan las muestras de cabello usando un secador de aire caliente (Babyliss Lightweight Professional modelo 1015 (1400 W)) durante 3 min. Este protocolo que comprende dos aplicaciones de champú y una etapa de secado se define como un ciclo de lavado completo. A continuación, se repite de nuevo este protocolo de lavado durante otros once ciclos completos (para hacer un total de doce ciclos de lavado). A continuación, se mide la deposición de silicona para estas muestras para evaluar la durabilidad.

Medida de la deposición

Se utiliza un espectrómetro de fluorescencia de rayos X dispersivo (Phillips Electronics, PW2404 Sequential "4000 W" X-Ray Spectrometer System) para determinar el nivel de deposición de silicona sobre el cabello. El espectrómetro está provisto de un tubo de rodio e incluye un cristal de InSb para facilitar una detección de silicona de alta sensibilidad.

Los fotones de rayos X característicos se producen a partir de la eyección de un electrón de una capa interna de un átomo de silicona seguido de la transición de un electrón desde un estado de energía mayor a la capa interna vacía. La fluorescencia de rayos X del silicio en polidimetilsiloxano (PDMS) es directamente proporcional a la cantidad de PDMS depositado sobre el cabello. Un componente crítico para facilitar el uso de tecnología XRF es la capacidad para presentar la muestra al espectrómetro de un modo consistente. La muestra de cabello se dispone en un soporte de muestra hecho a medida que presenta una superficie de cabello continua, plana, alineada, a lo largo del área de la muestra expuesta (16 mm de diámetro). La muestra se analiza en atmósfera de helio usando un voltaje en el tubo de 32 kV y una corriente de 125 mA, con un tiempo de irradiación/captación de 60 s.

La deriva en la señal analítica se monitoriza y evalúa con regularidad. El método preferido empleado es usar un estándar conocido que no es necesario preparar cada vez que se evalúa la deriva. Una muestra de Ausmon es una muestra de monitorización apropiada para muchas aplicaciones, incluidas determinaciones de silicio. Se lleva a cabo una corrección de la deriva con la muestra de Ausmon para silicio al comienzo de cada día en que se analizan muestras. La deriva calculada es inferior al 3% entre series de análisis.

El cálculo de la cantidad de silicio en el cabello en unidades de ppm puede realizarse con la Ecuación 1.

$$x_2 = (I - b_1) / m_1 \quad (1)$$

Donde  $m_1$  y  $b_1$  se calculan a partir de una curva de calibración construida a partir de medidas de las señales XRF, como una función de la cantidad de silicona depositada sobre el cabello sometido posteriormente a ensayo, usando absorción atómica para la silicona extraída.

Para transformar los datos de deposición de silicona XRF obtenidos como se describe más adelante en la presente memoria en una medida de la durabilidad de la silicona, es necesario generar un valor del índice de la durabilidad de la silicona. Para generar el valor del índice de la durabilidad de la silicona se emplea la siguiente ecuación:

$$\frac{Dep(ciclo\ de\ 12)}{Dep(inicial)}$$

Valor del índice de la durabilidad de la silicona =

Donde Dep(initial) es igual al valor de la deposición XRF obtenido sobre el cabello después de la deposición de la silicona sin ciclos de lavado, Dep(12 ciclos) es igual al valor de la deposición XRF obtenido sobre el cabello tras la deposición de la silicona y 12 ciclos de lavado posteriores.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos describen y demuestran más detalladamente las realizaciones preferidas en el ámbito de la presente invención. Los ejemplos se proporcionan únicamente para el propósito de ilustración, y no deben considerarse como limitaciones de la presente invención puesto que son posibles muchas variaciones sin apartarse del ámbito de la misma.

Ejemplos 1-3 Composiciones de colorante (no son parte del objeto reivindicado)

<b>Base de peróxido</b>	<b>N.º 1</b>	<b>N.º 2</b>	<b>N.º 3</b>
Ingredientes	% en peso	% en peso	% en peso
<u>Base de emulsión:</u>			
Agua desionizada	29,17	29,17	29,17
Alcohol cetílico (1)	2,20	2,20	2,20
Alcohol estearílico (2)	2,20	2,20	2,20
Ceteareth-25 (3)	1,47	1,47	1,47
Fenoxietanol (4)	0,11	0,11	0,11
Benzoato sódico (5)	0,09	0,09	0,09
EDTA tetrasódico (87%)(6)	0,04	0,04	0,04
Agua desionizada	35,00	35,00	35,00
Pentetato de pentasodio (40%)(7)	0,24	0,24	0,24

## ES 2 356 901 T3

Ácido hidroxietano difosfónico (60%) <sup>(8)</sup>	0,16	0,16	0,16
Ácido fosfórico (75%) <sup>(9)</sup>	0,08	0,08	0,08
Estanato sódico (95%) <sup>(10)</sup>	0,04	0,04	0,04
Peróxido de hidrógeno (35%) <sup>(11)</sup>	16,80	16,80	16,80
Agua desionizada	10,40	10,40	9,40
- Polidimetilsiloxano aminofuncional comercializado con el nombre Wacker-belsil® ADM1100 por la empresa Wacker	0	2,00	0
- Polidimetilsiloxano aminofuncional comercializado con el nombre fluido de silicona DC 8803 por la empresa Dow Corning	2,00	0	3,00

Base de vehículo para base de tinte	N.º 1	N.º 2	N.º 3
Ingredientes	% en peso	% en peso	% en peso
Agua desionizada	46,49	46,49	46,49
Ácido acético (50%) <sup>(12)</sup>	3,91	3,91	3,91
Base de emulsión (ver ingredientes anteriores)	36,00	36,00	36,00
Hidróxido amónico <sup>(13)</sup>	13,60	13,60	13,60

(1): comercializado como alcohol cetílico Surfachem por Surfachem, Leeds, Reino Unido

(2): comercializado como alcohol estearílico Surfachem por Surfachem, Leeds, Reino Unido

5 (3): comercializado como Volpo CS25 por Croda, North Humberside. Reino Unido

(4): comercializado como Phenoxyethanol por Nipa-Hardwicke, Wilmington, Delaware, EE.UU.

(5): comercializado como benzoato sódico EP/USP por Haltermann, Cumbria, Reino Unido

(6): comercializado como polvo Edeta B por BASF, Cheadle, Cheshire, Reino Unido

(7): comercializado como líquido Trilon C por BASF, Cheadle, Cheshire, Reino Unido

10 (8): comercializado como Dequest 2010 por Solutia, Newport, South Wales, Reino Unido

(9): comercializado como ácido fosfórico 750F por Albright & Wilson, West Midlands, Reino Unido

(10): comercializado como estannato sódico por Aldrich

(11): comercializado como peróxido de hidrógeno 35% 171/4 por Ellis & Everard, Walsall, Reino Unido

(12): comercializado como ácido acético 50% por Hays, Greenwich, London, Reino Unido

15 (13): comercializado como solución de amonio de grado BP por Brotherton Speciality Products, West Yorkshire, Reino Unido

### Producción de las aplicaciones de colorante ilustrativas

#### Base de peróxido:

20 La base de emulsión se prepara añadiendo a un recipiente el agua desionizada y comenzando la agitación con calentamiento a 82 °C. A continuación, se añaden los conservantes (EDTA tetrasódico, benzoato sódico) y se disuelve. A continuación, se añade cetareth-25, alcohol cetílico y alcohol estearílico manteniendo la temperatura por encima de 80 °C. A continuación, se añade fenoxitol. A continuación, se mezcla totalmente la mezcla en caliente a través de una línea de recirculación y se homogeneiza. La estructura de la emulsión se obtiene enfriando el producto por debajo de 50 °C y agitando mientras se enfría. El producto se deja espesar durante 60 min.

25 La premezcla de quelante se prepara añadiendo quelantes al agua y mezclándolos en un recipiente. A continuación, se añade esta solución a la base de emulsión. La base de peróxido completa se prepara añadiendo agua a la mezcla anterior seguida de peróxido de hidrógeno mientras se agita.

A esta base de peróxido puede añadirse, a continuación, la silicona, y agitarse.

#### Sistema de vehículo para base seca:

30 La base de vehículo se prepara añadiendo agua a un recipiente y comenzando la agitación, seguido de la adición de ácido acético. A continuación, se añade la base de emulsión (ver preparación de la base de emulsión descrita anteriormente). Cuando está totalmente homogeneizada, se añade hidróxido amónico a la mezcla.

Ejemplos 4-5 Después de los acondicionadores de colorante (no son parte del objeto reivindicado)

	<b>N.º 4</b>	<b>N.º 5</b>
Ingredientes	% en peso	% en peso
Agua desionizada	61,95 - c.s.	60,95 - c.s.
<u>Base de emulsión:</u>		
Agua desionizada	29,76	29,76
Alcohol cetílico <sup>(1)</sup>	2,25	2,25
Alcohol estearílico <sup>(2)</sup>	2,25	2,25
Ceteareth-25 <sup>(3)</sup>	1,50	1,50
Fenoxietanol <sup>(4)</sup>	0,11	0,11
Benzoato sódico <sup>(5)</sup>	0,09	0,09
EDTA tetrasódico (87%) <sup>(6)</sup>	0,04	0,04
Partículas finas anhidras de ácido cítrico <sup>(14)</sup>	disminución del pH	disminución del pH
- Poldimetilsiloxano aminofuncional comercializado con el nombre Wacker-belsil®ADM1100 por la empresa Wacker	2,00	0
-Polidimetilsiloxano aminofuncional comercializado con el nombre fluido de silicona DC 8803 por la empresa Dow Corning	0	3,00

(14): comercializado como partículas finas anhidras de ácido cítrico por Aldrich

5 Preparación de la composición

La composición acondicionadora se prepara añadiendo a un recipiente el agua desionizada y la base de emulsión (ver preparación de la base de emulsión descrita anteriormente) mientras se agita. Cuando la mezcla está homogeneizada, se añade ácido cítrico a la misma hasta que el pH de la emulsión está entre 5 y 6.

Los fluidos por separado pueden añadirse entonces a la emulsión y agitarse.

10 Ejemplos 6-9 Acondicionador del cabello

	<b>N.º 6</b>	<b>N.º 7</b>	<b>N.º 8</b>	<b>N.º 9</b>
Ingredientes	Porcentaje en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje en peso
Estearamidopropildimetilamina <sup>1</sup>	1,20	1,60	2,00	2,00
Ácido L-glutámico <sup>2</sup>	0,38	0,51	0,64	0,64
Cloruro de dicetildimetilamonio <sup>8</sup>	-	-	-	0,50
Alcohol cetílico (95% de pureza) <sup>3</sup>	4,50	3,60	4,50	4,50
Alcohol estearílico (95% de pureza) <sup>3</sup>	2,50	2,00	2,50	2,50
Amino-silicona <sup>9</sup>	5,00	5,00		5,00
Amino-, poliol- silicona <sup>10</sup>			5,00	
Kathon CG <sup>4</sup>	0,03	0,03	0,03	0,03
Alcohol bencílico <sup>5</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
EDTA BS <sup>6</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10
Perfume <sup>7</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25
Agua	85,64	86,51	84,58	84,08

1- suministrada por Inolex con el nombre comercial Lexamine S-13

2- suministrado por Ajinomoto Ltd

3- suministrado por Procter & Gamble

15 4- suministrado por Rohm & Haas

5- suministrado por Haarman & Reimer

6- suministrado por BASF

7- suministrado por Firmenich

8- suministrado por Goldschmidt con el nombre comercial Varisoft 432CG

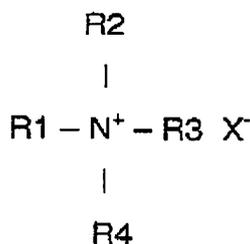
9- suministrado por Wacker con el nombre comercial ADM1100

10- amino-, poliol- silicona funcional suministrada por Dow Corning Corporation, número de referencia 17828-137.

5 En los ejemplos 6-9, se mezclan agua, cloruro de dicetildimetilamonio, estearamidopropildimetilamina y ácido L-glutámico a una temperatura superior a 70 °C. A continuación, se añaden, con agitación, alcohol cetílico, alcohol estearílico y alcohol bencílico. Tras enfriar por debajo de 60 °C se añaden, con agitación, amino-silicona, Kathon CG y perfume y, a continuación, se enfría por debajo de aproximadamente 30 °C.

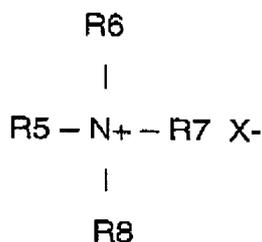
**REIVINDICACIONES**

1. Composición tratante del cabello en forma de una emulsión aceite/agua que comprende un polímero de silicona funcionalizada que tiene una tensión interfacial (IFT) de 1 a 12 mN/m y una viscosidad de 400 a 150.000 mPa.s a 30 °C, en donde el polímero de silicona funcionalizada se deposita de forma duradera sobre el cabello, y en donde dicho polímero de silicona tiene un tamaño de partículas superior a 2 µm, y una amidoamina según la fórmula  $R_1\text{CONH}(\text{CH}_2)_m\text{N}(\text{R}_2)_2$  en la que  $R_1$  es un residuo de ácidos grasos  $\text{C}_8$  a  $\text{C}_{24}$ ,  $R_2$  es alquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_4$  y m es un número entero de 1 a 4.
2. Composición tratante del cabello según la reivindicación 1, en donde la IFT está en el intervalo de 1 a 10 mN/m, preferiblemente en el intervalo de 1 a 8 mN/m, con máxima preferencia en el intervalo de 1 a 4 mN/m.
3. Composición tratante del cabello según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la silicona funcionalizada tiene una viscosidad en el intervalo de 4000 a 25.000 mPa.s, a 30 °C.
4. Composición tratante del cabello según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la silicona funcionalizada está presente en una cantidad que oscila de 0,1% a 20% en peso, preferiblemente de 0,5% a 7,5% en peso.
5. Composición tratante del cabello según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende de forma adicional de 0,1% a 15% con respecto al peso de la fase continua acuosa del emulsionante.
6. Composición tratante del cabello según la reivindicación 5, en donde el emulsionante comprende un sistema tensioactivo que incluye uno o más de un tensioactivo aniónico, tensioactivo catiónico, tensioactivo anfótero, tensioactivo polimérico soluble en agua, tensioactivo que contiene silicona soluble en agua y un tensioactivo no iónico.
7. Composición tratante del cabello según la reivindicación 6, en donde el sistema tensioactivo es capaz de conformar una estructura de cristal líquido alrededor de las gotículas de silicona.
8. Composición tratante del cabello según la reivindicación 7, en donde el sistema tensioactivo no comprende compuestos de tipo amonio cuaternario de fórmula:



donde R1 es un grupo alquilo o alquenilo que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono, R2-R4 son, independientemente entre sí, un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a 4 átomos de carbono, y X<sup>-</sup> es un anión formador de sales.

9. Composición tratante del cabello según la reivindicación 7 u 8, en donde el sistema tensioactivo comprende compuestos de tipo amonio cuaternario de fórmula



donde R5, R6 son, independientemente entre sí, un grupo alquilo o alquenilo que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono, R7 es un grupo alquilo o alquenilo que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono o grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a 4 átomos de carbono, R8 es un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a 4 átomos de carbono, y X<sup>-</sup> es un anión formador de sales.

10. Composición tratante del cabello según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la silicona funcionalizada es una silicona organomodificada de tipo colgante o de injerto según la fórmula siguiente:



en la que  $R^2$  es, independientemente entre sí, un grupo hidrocarbonado divalente que tiene de 1 a 10 átomos de carbono, y con la condición de que cada Y sea distinto de H.

15. Composición tratante del cabello según la reivindicación 14, en donde Y' es un grupo de fórmula  $-CH_2CH(OH)CH_2OH$ , y la silicona funcionalizada es del tipo colgante, en donde n es de 200 a 500, p es de 20 a 50 y q, r y s son igual a cero.

5 16. Composición tratante del cabello según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, de forma adicional, un componente para la decoloración del cabello y/o un componente para la coloración del cabello.

17. Un kit para el tratamiento del cabello que comprende:

(a) una composición de decoloración oxidante

(b) una composición de tinte; y

10 una composición tratante del cabello según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores comprendida en el componente (a) y/o en el componente (b) y/o proporcionada como un componente aparte.