

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 040**

51 Int. Cl.:

**A61Q 5/00** (2006.01)

**A61K 8/25** (2006.01)

**A61K 8/26** (2006.01)

**A61K 8/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2011 PCT/US2011/057019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2012 WO12061025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011 E 11838453 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2635349**

54 Título: **Método para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente**

30 Prioridad:

**05.11.2010 US 940805**

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

**11.12.2017**

73 Titular/es:

**AVON PRODUCTS, INC. (100.0%)  
777 Third Avenue  
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**LAMBERTY, LISA;  
KALAFSKY, ROBERT E. y  
DUGGAN, MICHELE C.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 646 040 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**

Método para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente

**REFERENCIA A LAS SOLICITUDES RELACIONADAS**

5 La presente solicitud reivindica prioridad respecto de la solicitud estadounidense N° de serie 12/940.805, presentada el 2 de noviembre de 2010, la cual se incorpora a la presente por referencia para todo fin.

**CAMPO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere en general a métodos y composiciones para el cabello. Más específicamente, la invención se refiere a composiciones para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente y/o para impartir películas sobre el cabello que posean mayor brillo y suavidad.

**10 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

15 Los consumidores han utilizado distintas composiciones cosméticas y de cuidado personal para mejorar y/o modificar el aspecto de las fibras de queratina, tales como el cabello. Una modificación popular consiste en impartir un color artificial al cabello usando una tintura química. Por ejemplo, el cabello se puede tratar usando una tintura directa o una tintura oxidativa, que también se conoce como tintura de cabello "permanente", a fin de obtener el color deseado.

20 Se sabe en la técnica que los colores artificiales para el cabello, en particular los tonos rojos, obtenidos tratando el cabello con tinturas químicas rápidamente se van perdiendo con los repetidos lavados. Las tinturas químicas usadas para impartir color al cabello tienden a aumentar la porosidad de las fibras de queratina del cabello. Este aumento de la porosidad proporciona una mayor superficie y permite un mayor flujo de líquidos (por ejemplo, de agua) a través de las fibras del cabello y, por ende, incrementa la velocidad a la cual las moléculas de las tinturas químicas se eliminan del cabello. El cabello coloreado artificialmente puede exhibir una sustancial pérdida de color después de sólo unos pocos lavados. Se ha demostrado que se puede perder más del 20% del color de cabello artificial durante los primeros cinco lavados.

25 Los recientes avances para mejorar la retención del color y/o para reducir la pérdida de color del cabello coloreado artificialmente han incluido el uso de agentes protectores del color. Estos agentes protectores del color pueden incluir surfactantes leves, agentes de acondicionamiento catiónicos, siliconas aminofuncionales, absorbentes ultravioletas, surfactantes de almidones o azúcares, por nombrar algunos. Una significativa mejora respecto de estos enfoques convencionales se divulga en la publicación de patente estadounidense 2009/0274640, de Avon Products, que se refiere a la mejora de la retención del color en el cabello coloreado artificialmente usando una combinación de un polímero de silicona poliuretánica, un éster formador de película y fluorosilicona.

30 A pesar de los avances en la obtención de agentes protectores del color, en la técnica sigue existiendo la necesidad de contar con composiciones y métodos para reducir la pérdida de color del cabello coloreado artificialmente. Por lo tanto, un objetivo de la invención consiste en proporcionar composiciones y métodos para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente.

**35 SÍNTESIS DE LA INVENCIÓN**

40 De acuerdo con los anteriores objetivos y otros, la presente invención proporciona métodos y composiciones para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente. Las composiciones de la presente invención sorprendentemente proporcionan protección contra la pérdida de color, la que puede prolongarse durante reiterados lavados del cabello. Las composiciones de la invención pueden ser anhidras o estar en forma de emulsiones, en particular emulsiones de agua en aceite o agua en silicona.

45 En un aspecto de la invención, se proporciona un método para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente, que comprende aplicar al cabello que se ha coloreado artificialmente una composición que tiene (a) material particulado hidrofóbico que comprende un óxido de aluminio hidrofóticamente modificado en superficie que tiene una mediana del tamaño de partícula entre aproximadamente 10 nm y aproximadamente 20 µm, donde dicho material particulado hidrofóbico comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,0% en peso de dicha composición; (b) un formador de película hidrofóbico a base de silicona que comprende de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 20% en peso de dicha composición; y (c) un vehículo cosméticamente aceptable que comprende un fluido de silicona que tiene una presión de vapor superior a aproximadamente 0,01 mmHg a 20°C. El porcentaje de peso combinado de todos los constituyentes orgánicos no volátiles, solubles o dispersables en agua, de la composición generalmente es menor al 5%, sobre la base del peso total de la composición. La composición puede formar un recubrimiento sustancialmente uniforme sobre las hebras de fibras de cabello. Preferentemente, el material particulado hidrofóbico es modificado en superficie con grupos alquilsilano, tales como caprilsilano. Más preferentemente, el material particulado hidrofóbico comprende alúmina fundida.

En una forma de realización preferida, el formador de película hidrofóbica a base de silicona se puede seleccionar de dimeticona, amodimeticona, dimeticonol, silicona poliuretánica, acrilato de silicona o una combinación de ellos. Específicamente, el formador de película puede ser un copolímero de acrilato de silicona, tal como un copolímero que comprende una estructura central de poli(alquil)acrilato y un polímero de dimeticona injertado en una cadena lateral de alquiléster.

La composición puede estar en forma de líquido o emulsión. El producto puede dejarse aplicado al cabello, sin necesidad de enjuagar, y se puede distribuir por todo el cabello con un cepillo, con un peine o con los dedos, o se puede rociar sobre el cabello. La composición generalmente se aplica al cabello diariamente, por ejemplo inmediatamente después del lavado. Las composiciones reducen la pérdida de color del cabello coloreado artificialmente, y el efecto puede prolongarse durante múltiples lavados.

Éstos y otros aspectos de la presente invención resultarán evidentes para el especialista en la técnica después de leer la siguiente descripción detallada de la invención, la cual incluye las reivindicaciones adjuntas.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

A menos que se indique lo contrario, todas las cantidades proporcionadas en términos de porcentaje en peso son relativas a la totalidad de la composición. A menos que se indique lo contrario, el término "alquilo" comprende hidrocarburos de cadena recta, ramificados o cíclicos, en particular aquellos que tienen entre 1 y 20 átomos de carbono, y más particularmente hidrocarburos C<sub>1-12</sub>.

Según se usa en la presente, el término "fibra de queratina" incluye cabello de la cabeza, pestañas, cejas, vello facial y vello corporal, tal como el vello de brazos, piernas, etc. Las fibras de queratina no se limitan a las de los humanos y también incluyen cualquier fibra de queratina de un mamífero, tal como, por ejemplo, el pelaje de los animales domésticos y las pieles de los mamíferos.

Las composiciones cosméticas de la presente invención generalmente son anhidras, aunque las formulaciones que contienen agua, tales como las emulsiones de agua en aceite, se encuentran dentro del alcance de la invención. Según se usan en la presente, las emulsiones de agua en aceite incluyen las emulsiones de agua en silicona. Cuando hace referencia al porcentaje en peso de un componente basado en el peso de la composición total, el peso total de la composición se entenderá de modo que incluya tanto la fase acuosa como la oleosa de la emulsión. En el contexto de la presente invención, el agua se considera un solvente volátil, y por tal motivo se la excluye de las limitaciones sobre componentes hidrofílicos y líquidos descritos en la presente.

Las composiciones cosméticas de la invención para reducir la pérdida de color de las fibras de queratina artificialmente coloreadas (por ejemplo, el cabello) comprenden una combinación de un material particulado hidrofóbico y un formador de película hidrofóbica a base de silicona para impartir un recubrimiento sobre las fibras de queratina. Esta combinación ha demostrado reducir la filtración de colorantes del cabello, lo que generalmente ocurre durante el lavado, la natación y otras actividades en las que el cabello entra en contacto con el agua. Sin desear limitarse a ninguna teoría, se cree que las composiciones imparten un recubrimiento repelente al agua sobre la superficie de las fibras de queratina, el cual reduce la penetración de agua en las fibras y, en consecuencia, retarda la filtración de colorantes del cabello. Se cree que la repelencia al agua surge de la micro- o nano-estructura impartida sobre la superficie del cabello por los particulados hidrofóbicos, lo que se ha denominado "efecto loto", por analogía con el fenómeno en el cual las gotas de agua ruedan por las hojas de la planta de loto debido a la estructura de su superficie. La hidrofobicidad de la superficie se puede cuantificar en términos del ángulo de contacto en el cual una interfaz líquido/vapor se encuentra con una superficie sólida. El ángulo de contacto de una gota de agua con un portaobjetos de vidrio recubierto con una película de la composición se puede medir adecuadamente usando un goniómetro de ángulo de contacto. Se contempla que las composiciones de la presente invención sean capaces de proporcionar una película sobre una superficie tras la evaporación de los solventes volátiles, que, en algunas formas de realización, se caracteriza por un ángulo de contacto con una gota de agua de más de aproximadamente 70°, más de aproximadamente 80°, más de aproximadamente 90° o más de aproximadamente 100° hasta aproximadamente 110°, aproximadamente 120°, aproximadamente 130°, aproximadamente 140° o aproximadamente 150°. Las películas que producen un ángulo de contacto de más de aproximadamente 150° se denominan "superhidrofóbicas".

El método de acuerdo con la invención brinda protección y retención del color del cabello en cabello teñidos. El método comprende aplicar al cabello una composición que tiene (a) material particulado hidrofóbico, tal como un óxido de aluminio hidrofóticamente modificado en superficie, que tiene una mediana del tamaño de partícula entre aproximadamente 10 nm y aproximadamente 20 µm, donde el material particulado hidrofóbico comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,0% en peso de dicha composición; (b) un formador de película hidrofóbico, tal como un formador de película hidrofóbico a base de silicona, que comprende de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 20% en peso de la composición; y (c) un vehículo cosméticamente aceptable que comprende un solvente hidrofóbico volátil, tal como un fluido de silicona, que tiene una presión de vapor superior a aproximadamente 0,01 mmHg a 20°C. Preferentemente, el material particulado hidrofóbico está modificado en superficie con grupos alquilsilano, tales como caprilsilano. Más preferentemente, el material particulado hidrofóbico comprende alúmina fundida. El porcentaje de peso combinado de todos los constituyentes orgánicos no volátiles,

solubles o dispersables en agua, de la composición preferentemente es inferior al 5%, sobre la base del peso total de la composición. La composición puede formar un recubrimiento sustancialmente uniforme sobre las hebras de las fibras de cabello a fin de protegerlo contra la filtración de colorante del cabello.

5 Un primer componente de las composiciones cosméticas de la invención comprende uno o varios materiales particulados que son hidrofóbicos por naturaleza o se han convertido en hidrofóbicos por tratamiento de superficie o similar. Sin desear limitarse a ninguna teoría, se cree que el material particulado proporciona una rugosidad o estructura superficial de nano-escala (1 nm a ~1.000 nm) o micro-escala (1  $\mu\text{m}$  a ~200  $\mu\text{m}$ ) sobre la superficie, lo cual repele la humedad del aire circundante al proporcionar protuberancias sobre las cuales se pueden asentar las gotas de agua, con lo cual se reduce en gran medida el contacto del agua con la superficie y se reduce la adhesión superficial.

10 En una forma de realización, el material particulado puede comprender al menos un material particulado hidrofóbico que tiene un coeficiente de fricción dinámica (cinemática),  $\mu_k$ , de más de 0,5. El material particulado puede tener una consistencia gredosa o arenosa al tacto, y puede tener formas sustancialmente no esféricas. Sin desear quedar limitados por ninguna teoría, se cree que la forma sustancialmente no esférica de partículas con un alto valor  $\mu_k$  (es decir, de más de 0,5) proporciona una rugosidad a nano-escala a las partículas para repeler la humedad. La alta resistencia de las partículas con un alto valor de  $\mu_k$  también aumenta la sustentividad de las partículas contra el cabello.

15 La rugosidad superficial se puede observar o medir por AFM, SEM y similares. El coeficiente de fricción dinámica se puede medir adecuadamente usando, por ejemplo, un probador de fricción (KES-SE) fabricado por Kato Tech Co., LTD, que emplea una sonda de fricción de goma de silicona para medir una cantidad específica (por ejemplo, 0,01 g) de muestra extendida uniformemente sobre una placa de cuarzo molido a un peso cargado de 50 g a 2 mm/seg.

20 Un material particulado preferido de acuerdo con la invención es el óxido de aluminio hidrofóbicamente modificado ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), también conocido como alúmina, en particular alúmina fundida (o pirogénico). La sílice hidrofóbicamente modificada ( $\text{SiO}_2$ ), incluida la sílice fundida, puede tener un rango de tamaño de partícula de aproximadamente 7 nm a aproximadamente 40 nm, y un tamaño de partícula combinado de aproximadamente 100 a aproximadamente 400 nm, y también se contempla como particularmente útil. Otros materiales particulados notables son óxidos de metales hidrofóbicamente modificados, los que incluyen, aunque no a modo de limitación, dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ), óxidos de hierro ( $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  o  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), dióxido de zirconio ( $\text{ZrO}_2$ ), dióxido de estaño ( $\text{SnO}_2$ ), óxido de zinc ( $\text{ZnO}$ ) y combinaciones de ellos.

25 Ventajosamente, el material particulado puede ser uno que proporcione una funcionalidad adicional a las composiciones, lo que incluye, por ejemplo, la absorción o dispersión de luz ultravioleta (UV), en el caso de, por ejemplo, los particulados de dióxido de titanio y óxido de zinc, o que proporcione características estéticas, tales como color (por ejemplo, pigmentos), aspecto nacarado (por ejemplo, mica) o similares. El material particulado se puede basar, por ejemplo, en pigmentos particulados orgánicos o inorgánicos. Los ejemplos de pigmentos particulados orgánicos incluyen lacas, en especial lacas de aluminio, lacas de estroncio, lacas de bario y similares. Los ejemplos de pigmentos particulados inorgánicos son óxido de hierro, en especial óxidos de hierro rojo, amarillo y negro, dióxido de titanio, óxido de zinc, ferricianuro de potasio ( $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ), ferrocianuro de potasio ( $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ), ferrocianuro de potasio trihidrato ( $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) y mezclas de ellos. El material particulado también se puede basar en rellenos inorgánicos tales como talco, mica, sílice y mezclas de ellos, o cualquiera de las arcillas divulgadas en EP 1 640 419, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia.

30 En una forma de realización, los materiales particulados son tratados en superficie para impartirles un recubrimiento hidrofóbico. Los particulados hidrofóbicamente modificados y los métodos para preparar particulados hidrofóbicamente modificados se describen, por ejemplo, en la patente estadounidense N° 3.393.155 otorgada a Schutte *et al.*, la patente estadounidense N° 2.705.206 otorgada a Wagner *et al.*, la patente estadounidense N° 5.500.216 otorgada a Wagner *et al.*, la patente estadounidense N° 6.683.126 otorgada a Keller *et al.* y la patente estadounidense N° 7.083.828 otorgada a Müller *et al.*, la publicación de patente estadounidense N° 2006/0110541 otorgada a Russell *et al.* y la publicación de patente estadounidense N° 2006/0110542 otorgada a Dietz *et al.*, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia. Según se usa en la presente, una partícula hidrofóbicamente modificada es aquella que se convierte en menos hidrofílica o más hidrofóbica por modificación de superficie en comparación con la partícula en ausencia de modificación de superficie.

35 En una forma de realización, una partícula hidrofóbica de acuerdo con una forma de realización de la presente invención se puede formar a partir de una partícula de óxido (por ejemplo, un óxido de metal, dióxido de silicio, etc.) cuya superficie esté cubierta con radicales no polares (por ejemplo, unida en forma covalente a ellos), tales como, por ejemplo, grupos alquilo, siliconas, siloxanos, alquilsiloxanos, organosiloxanos, siloxanos fluorados, perfluorosiloxanos, organosilanos, alquilsilanos, silanos fluorados, silanos perfluorados y/o disilazanos, y similares. El tratamiento superficial puede ser cualquier tratamiento que vuelva a las partículas más hidrofóbicas. La superficie de las partículas puede, por ejemplo, estar unida en forma covalente o iónica a una molécula orgánica o una molécula a base de silicio, o puede ser adsorbida en ella, o la partícula puede estar físicamente cubierta con una capa de material hidrofóbico. No existe esencialmente ninguna limitación respecto de la naturaleza del tratamiento hidrofóbico, y se pueden mencionar alquil-, aril- o alil-silanos, siliconas, dimeticona, ácidos grasos (por ejemplo,

estearatos), silanos poliméricos, así como sus derivados fluoro y perfluoro. El compuesto hidrofóbico se puede unir a la partícula de óxido a través de cualquier agente de acoplamiento, grupo ligador o grupo funcional adecuado (por ejemplo, silano, éster, éter, etc.). El compuesto hidrofóbico comprende una porción hidrofóbica que se puede seleccionar, por ejemplo, de alquilo, arilo, alilo, vinilo, alquil-arilo, aril-alquilo, organosilicona, y sus derivados fluoro o perfluoro. Los recubrimientos poliméricos hidrofóbicos, incluidos poliuretanos, epoxis y similares, también se contemplan como útiles. La patente estadounidense N° 6.315.990 otorgada a Farer *et al.*, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia, describe particulados recubiertos con fluorosilano adecuados que se forman haciendo reaccionar un particulado que tiene grupos nucleofílicos, tales como oxígeno o hidroxilo, con un compuesto que contiene silicio y que tiene un grupo hidrocarbilo sustituido por al menos un átomo de flúor y un grupo hidrocarbilo reactivo capaz de ser desplazado por un nucleófilo. Un ejemplo de dicho compuesto es el tridecafluorooctiltrietoxi silano, disponible de Sivent, Piscataway, N.J., bajo el nombre comercial DYNASILANE™ F 8261. Un recubrimiento hidrofóbico de acuerdo con la invención preferido se prepara tratando un óxido, por ejemplo, alúmina, con trimetoxicaprililsilano.

Cualquiera de los materiales particulados hidrofómicamente modificados descritos en la patente estadounidense N° 6.683.126 otorgada a Keller *et al.*, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia, también se contemplan como útiles, incluidos, aunque no a modo de limitación, aquellos obtenidos a través del tratamiento de un material de óxido (por ejemplo, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, etc.) con un compuesto que contiene (perfluoro)alquilo y que contiene al menos un grupo funcional reactivo que se somete a una reacción química con los grupos OH cercanos a la superficie de la partícula de óxido de soporte, que incluyen, por ejemplo, hexametildisilazano, octiltrimetoxisilano, aceite de silicona, clorotrimetilsilano y diclorodimetilsilano.

En otra forma de realización preferida particular, el material particulado es una alúmina fundida (o pirogénica) y/o una sílice fundida (o pirogénica) que es funcionalizada en superficie con grupos alquilsililo, fluoro-alquilsililo o perfluoro-alquilsililo, preferentemente con grupos alquilsililo (es decir, es tratada en superficie con alquilsilanos). Generalmente, los grupos alquilsililo comprenden hidrocarburos C<sub>1-20</sub> (más típicamente, hidrocarburos C<sub>1-8</sub>), los cuales están opcionalmente fluorados o perfluorados. Dichos grupos se pueden introducir haciéndolos reaccionar en la superficie de la partícula con silanos tales como alquilC<sub>1-12</sub>-trialcoxisilanos (por ejemplo, alquilC<sub>1-12</sub>-trimetoxisilanos o alquilC<sub>1-12</sub>-trietoxisilanos). Preferentemente, la superficie de la partícula se funcionaliza con grupos alquilsililo, lo cual se puede lograr tratando la superficie con alquilsilanos. Más preferentemente, la superficie de la partícula se funcionaliza y se modifica en superficie con grupos octilsililo, también conocidos como grupos caprililsililo, introducidos haciendo reaccionar las partículas con octilsilanos (o caprililsilanos), por ejemplo, trimetoxicaprililsilano o trietoxicaprililsilano. Dichas partículas normalmente se denominan tratadas con octilsilano. En otra forma de realización, la partícula de óxido ha sido tratada en superficie con un fluoroalquilsilano y, en particular, con un perfluoroalquilsilano, tal como un perfluoroalquilsilano C<sub>1-20</sub> o, más típicamente, un perfluoroalquilsilano C<sub>1-12</sub>, incluyendo una forma de realización ilustrativa en la cual la partícula de óxido es tratada en superficie con un perfluoroalquilsilano C<sub>8</sub>. Los pigmentos se pueden preparar tratando la partícula de óxido con un trialcoxisilano, tal como perfluorooctil trietoxisilano (INCI). Dado que las partículas son preferentemente fundidas, el tamaño de partícula principal generalmente será muy pequeño, en el orden de los 5 nm a aproximadamente 30 nm. El área de superficie específica (SSA) de estos materiales particulados generalmente – aunque no necesariamente – oscilará de aproximadamente 50 a aproximadamente 300 m<sup>2</sup>/g, más típicamente de aproximadamente 75 a aproximadamente 250 m<sup>2</sup>/g y preferentemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 200 m<sup>2</sup>/g.

Un particulado de alúmina hidrofómicamente modificado adecuado incluye óxido de aluminio fundido tratado con octilsilano (obtenido por reacción de trimetoxioctilsilano con alúmina fundida), tal como AEROXIDE® Alu y AEROXIDE™ ALU C805, de Evonik Industries. Se cree que dicho producto tiene un tamaño de partícula principal promedio de aproximadamente 13 nm (nanómetros) y un área de superficie específica (SSA) de aproximadamente 100 ± 15 m<sup>2</sup>/g. Típicamente, la alúmina o la alúmina hidrofómicamente modificada no ha sido calcinada, lo cual significa que la alúmina no ha sido calentada a una alta temperatura, por ejemplo, a una temperatura superior a 1000°C para expeler las impurezas volátiles del óxido de metal en bruto. Preferentemente, el material particulado está sustancialmente libre de alúmina calcinada, lo cual significa que la alúmina calcinada no se agrega deliberadamente al material particulado y las cantidades son tan bajas como para no tener un impacto medible sobre el rendimiento, el aspecto o la textura de la composición. Más preferentemente, el material particulado está libre de alúmina calcinada.

En otras formas de realización, las composiciones pueden estar sustancialmente libres de alúmina o de alúmina hidrofómicamente modificada. Por sustancialmente libre de alúmina o de alúmina hidrofómicamente modificada se entiende que estos componentes comprenden menos de aproximadamente 2%, preferentemente menos de aproximadamente 1% y más preferentemente menos de aproximadamente 0,5% en peso de uno o varios materiales particulados.

Se pueden incluir partículas adicionales, tales como sílice fundida hidrofómicamente modificada. Cuando están presentes, las partículas de sílice fundida hidrofómicamente modificadas adecuadas incluyen, aunque no a modo de limitación, AEROSIL™ R 202, AEROSIL™ R 805, AEROSIL™ R 812, AEROSIL™ R 812 S, AEROSIL™ R 972, AEROSIL™ R 974, AEROSIL™ R 8200, AEROXIDE™ LE-1, AEROXIDE™ LE-2 y AEROXIDE™ LE-3 de Evonik/Degussa Corporation de Parsippany, N.J., las cuales se consideran sílices fundidas hidrofólicas,

funcionalizadas en superficie con grupos alquilsililo para la hidrofobicidad y un área de superficie específica (SSA) entre aproximadamente  $100 \pm 30 \text{ m}^2/\text{g}$  y aproximadamente  $220 \pm 30 \text{ m}^2/\text{g}$ . Los materiales de sílice fundida hidrofóbicamente modificada descritos en la publicación de patente estadounidense 2006/0110542 otorgada a Dietz *et al.*, incorporada a la presente por referencia, también se contemplan como particularmente adecuados.

5 Aunque la sílice ( $\text{SiO}_2$ ) y las sílices hidrofóbicamente modificadas se contemplan como útiles en algunas formas de realización, en otras formas de realización las composiciones están sustancialmente libres de sílice o de sílice hidrofóbicamente modificada. Por sustancialmente libre de sílice o de sílice hidrofóbicamente modificada se entiende que estos componentes comprenden menos de aproximadamente 2%, preferentemente menos de aproximadamente 1% y más preferentemente menos de aproximadamente 0,5% en peso de uno o varios materiales particulados. En  
10 otras formas de realización, las composiciones están libres de sílice o sílice hidrofóbicamente modificada. Por "libre de" se entiende que no se agrega ninguna cantidad deliberadamente y que cualquier cantidad presente es lo suficientemente baja como para no tener impacto sobre el aspecto, la textura o el rendimiento de la composición.

El o los materiales particulados también pueden comprender polímeros orgánicos particulados, tales como politetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, nailon, cloruro de polivinilo y similares, los cuales se transforman en  
15 polvos finos. Alternativamente, el material particulado puede ser una microcápsula que comprende cualquiera de los materiales de cubierta descritos en la publicación de patente estadounidense 2005/0000531, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia. Otros particulados opcionales incluyen la cera de silicona particulada comercializada bajo el nombre de Tegotop™ 105 (Degussa/Goldschmidt Chemical Corporation) y el polímero de vinilo particulado comercializado bajo el nombre de Mincor™ 300 (BASF).

20 El o los materiales particulados generalmente están en forma de polvo, con una mediana del tamaño de partícula entre aproximadamente 1 nm (nanómetros) y aproximadamente 1 mm (milímetros), más típicamente entre aproximadamente 5 nm y aproximadamente 500  $\mu\text{m}$  (micrómetros), preferentemente entre aproximadamente 7 nm y aproximadamente 100  $\mu\text{m}$ , más preferentemente entre aproximadamente 10 nm y aproximadamente 5  $\mu\text{m}$ , aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ , aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  o aproximadamente 75  $\mu\text{m}$ . Cuando se emplea más de un  
25 material particulado (por ejemplo,  $\text{TiO}_2$  modificada y  $\text{SiO}_2$  modificada), la mediana del tamaño de partícula de cada polvo preferentemente está dentro de los rangos anteriores.

Los materiales particulados que tienen una mediana del tamaño de partícula superior a aproximadamente 1 mm pueden ser demasiado grandes, a menos que la partícula misma tenga una rugosidad de superficie dentro del rango de partícula apropiado. Por ejemplo, el tratamiento en superficie de una partícula más grande con una cadena  
30 polimérica en el rango de los 20 nm puede proporcionar una rugosidad de superficie aceptable. La rugosidad de las películas resultantes se puede caracterizar por el tamaño de la partícula principal, por el tamaño de las partículas combinadas en el total o por la distribución de los tamaños de partícula.

Generalmente, el o los materiales particulados suelen comprender de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 10% en peso de la composición total, más típicamente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5%, preferentemente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,5%, más preferentemente de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 2,0% en peso de la composición, y con la máxima preferencia de aproximadamente 0,4% a aproximadamente 1,5%. En ciertas formas de realización, el o los materiales particulados pueden comprender  
35 aproximadamente 0,4%, aproximadamente 0,5%, aproximadamente 0,6%, aproximadamente 0,7%, aproximadamente 0,8%, aproximadamente 0,9%, aproximadamente 1,0%, aproximadamente 1,25% y aproximadamente 1,5% en peso de la composición.

En algunas formas de realización, la alúmina fundida funcionalizada con octilsililo puede comprender más de aproximadamente 5%, más de aproximadamente 10%, más de aproximadamente 15%, más de aproximadamente 20%, más de aproximadamente 25%, más de aproximadamente 30%, más de aproximadamente 35%, más de aproximadamente 40%, más de aproximadamente 45%, más de aproximadamente 50%, más de aproximadamente  
45 55%, más de aproximadamente 60%, más de aproximadamente 65%, más de aproximadamente 70%, más de aproximadamente 75%, más de aproximadamente 80%, más de aproximadamente 85%, más de aproximadamente 90% o más de aproximadamente 95% en peso de uno o varios particulados hidrofóbicamente modificados.

Las composiciones de la invención pueden comprender uno o varios formadores de película, preferentemente un formador de película hidrofóbico. El formador de película hidrofóbico puede ser cualquier material hidrofóbico  
50 adecuado para usar en una composición cosmética, los cuales incluyen ceras y aceites, pero preferentemente es un polímero formador de película hidrofóbico. El término "polímero formador de película" se entenderá de modo que indique un polímero capaz, por sí mismo o en presencia de al menos un agente formador de película auxiliar, de formar una película continua que se adhiere a una superficie y funciona como aglutinante para el material particulado. El término polímero formador de película "hidrofóbico" generalmente se refiere a un polímero con una  
55 solubilidad en agua a 25°C de menos de aproximadamente 1% en peso, o uno en el cual las unidades monoméricas del polímero individualmente tengan una solubilidad en agua de menos de aproximadamente 1% en peso a 25°C. Un polímero formador de película "hidrofóbico" se divide predominantemente en la fase de octanol cuando se agita con una mezcla de volúmenes iguales de agua y octanol. Por "predominantemente" se entiende más del 50% en peso, pero preferentemente más del 75% en peso, más preferentemente más del 95% en peso, que se dividirá en la fase de octanol. El formador de película preferentemente es a base de silicona. Por "a base de silicona" se entiende que  
60

el formador de película hidrofóbico comprende al menos un resto de silicona, tal como, por ejemplo, dimeticona, amodimeticona, dimeticonol, silicona poliuretánica, acrilato de silicona o combinaciones de ellos.

5 Los formadores de película polimérica pueden ser naturales o sintéticos, formados por reacciones de adición o condensación, de homocadena o heterocadena, monodispersos o polidispersos, orgánicos o inorgánicos, homopolímeros o copolímeros, lineales o ramificados o entrecruzados, cargados o no cargados, termoplásticos o termofraguados, elastoméricos, resinosos, cristalinos o amorfos o ambos, isotácticos o sindiotácticos o atácticos.

Los formadores de película polimérica incluyen poliolefinas, polivinilos, poliacrilatos, poliuretanos, siliconas, acrilatos de silicona, poliamidas, poliésteres, fluoropolímeros, poliéteres, poliacetatos, policarbonatos, poliimidias, gomas, epoxis, resinas de formaldehído, y homopolímeros y copolímeros de cualquiera de los anteriores.

10 Los polímeros formadores de película hidrofóbicos (lipofílicos) adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, aquellos divulgados en las patentes estadounidenses Nros. 7.037.515 otorgada a Kalafsky, *et al.*; 6.685.952 otorgada a Ma *et al.*; 6.464.969 otorgada a De La Poterie, *et al.*; 6.264.933 otorgada a Bodelin, *et al.*; 6.683.126 otorgada a Keller *et al.*; y 5.911.980 otorgada a Samour, *et al.*, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia.

15 Los copolímeros que comprenden uno o varios bloques seleccionados de estireno (S), alquilestireno (AS), etileno/butileno (EB), etileno/propileno (EP), butadieno (B), isopreno (I), acrilato (A) y metacrilato (MA), o una combinación de ellos, se contemplan como formadores de película hidrofóbicos adecuados. Se hace particular mención a los copolímeros de etileno/propileno/estireno y de butileno/etileno/estireno, incluidos aquellos comercializados bajo el nombre de Versagel MD 1600, de Penreco, como gelantes en isododecano (IDD).

20 Se puede hacer especial mención a los polialquilenos y, en particular, a los copolímeros de alqueno $C_2-C_{20}$ , tales como polibuteno; alquicelulosas con radicales alquilo $C_1-C_8$  lineales o ramificados, saturados o insaturados, tales como etilcelulosa y propilcelulosa; copolímeros de vinilpirrolidona (VP) y, en particular, copolímeros de vinilpirrolidona, y alqueno de  $C_2$  a  $C_{40}$ , y aún mejor de  $C_3$  a  $C_{20}$ , incluidos los copolímeros de vinilpirrolidona con monómeros de eicoseno o dodecano comercializados con el nombre de Ganex V 220 y Ganex V 216 Polymers (ISP

25 Inc. de Wayne, NJ); resinas de polianhídrido tales como aquellas disponibles de Chevron con el nombre de PA-18; copolímeros derivados de anhídrido maleico y alquenos  $C_3$  a  $C_{40}$  tales como octadeceno-1; polímeros poliuretánicos, tales como Performa V 825 (New Phase Technologies) y aquellos divulgados en la patente estadounidense N° 7.150.878 otorgada a Gonzalez, *et al.*, incorporada a la presente por referencia; y polímeros y copolímeros hechos a partir de ésteres de monómeros de ácido vinílico, incluidos, aunque no a modo de limitación,

30 ésteres de ácido (met)acrílico (también denominados (met)acrilatos), por ejemplo, alquil(met)acrilatos, en donde el grupo alquilo se selecciona de alquilos( $C_1-C_{30}$ ) lineales, ramificados y cíclicos, tales como, por ejemplo, alquil( $C_1-C_{20}$ )(met)acrilatos y además alquil( $C_6-C_{10}$ )(met)acrilatos. Entre los alquil(met)acrilatos que se pueden mencionar están aquellos seleccionados de metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de laurilo y similares. Entre los (met)acrilatos de arilo que se pueden

35 mencionar se encuentran aquellos seleccionados de acrilato de bencilo, acrilato de fenilo y similares. El grupo alquilo de los ésteres anteriores se puede seleccionar, por ejemplo, de grupos alquilo fluorados y perfluorados, es decir, que algunos o todos los átomos de hidrógeno del grupo alquilo son reemplazados por átomos de flúor. También se pueden mencionar las amidas de los monómeros ácidos, tales como (met)acrilamidas, por ejemplo, N-

40 alquil(met)acrilamidas, tales como alquilos( $C_1-C_{20}$ ), incluidos, aunque no a modo de limitación, N-etilacrilamida, N-t-butilacrilamida, N-t-octilacrilamida y N-undecilacrilamida. Los polímeros de vinilo para el polímero formador de película hidrofóbico también pueden ser el resultado de la homopolimerización o copolimerización de al menos un monómero seleccionado de ésteres de vinilo, olefinas (incluidas fluoroolefinas), éteres de vinilo y monómeros de estireno. Por ejemplo, estos monómeros se pueden copolimerizar con al menos uno de monómeros ácidos, ésteres

45 de vinilo que se pueden mencionar se seleccionan de acetato de vinilo, neodecanoato de vinilo, pivalato de vinilo, benzoato de vinilo y t-butilbenzoato de vinilo. Entre las olefinas que se pueden mencionar se encuentran aquellas seleccionadas, por ejemplo, de etileno, propileno, buteno, isobuteno, octeno, octadeceno, y las olefinas polifluoradas seleccionadas, por ejemplo, de tetrafluoroetileno, fluoruro de vinilideno, hexafluoropropeno y clorotrifluoroetileno. Los monómeros de estireno que se pueden mencionar se seleccionan, por ejemplo, de estireno y alfa-metilestireno. La

50 lista de monómeros dada no es limitante, y es posible usar cualquier monómero conocido por el especialista en la técnica que entre dentro de las categorías de monómeros acrílicos y vinílicos, los cuales dan como resultado películas hidrofóbicas. En tal sentido, se puede hacer particular mención a los copolímeros de acrilato de silicona, en particular a los copolímeros que comprenden una estructura central de poli(alquil)acrilato y un polímero de dimeticona injertado en una cadena lateral de alquiléster, tales como los formadores de película disponibles en el

55 comercio, copolímero de ciclopentasiloxano (y) acrilatos/dimeticona (KP-545, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) y copolímero de metiltrimeticona (y) acrilatos/dimeticona (KP-549, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.).

También se pueden usar ventajosamente en la composición otros formadores de película conocidos en la técnica. Éstos incluyen copolímeros de acrilato, copolímeros de acrilato/alquil $C_{12-22}$ metacrilato, copolímeros de acrilato/octilacrilamida, copolímeros de acrilato/VA, amodimeticona, copolímeros de AMP/acrilato, behenilo/isoestearilo, PVP butilado, copolímeros de éster butílico de PVM/MA, copolímeros de calcio/sodio PVM/MA, dimeticona, copolímeros de dimeticona, copolímeros de dimeticona/mercaptopropilmeticona, dimeticona

propiltilenodiamina behenato, etilcelulosa de dimeticonol, copolímeros de etileno/ácido acrílico, copolímeros de etileno/MA, copolímeros de etileno/VA, fluoroalquilC<sub>2-8</sub>dimeticona, copolímeros de olefinaC<sub>30-38</sub>/maleato de isopropilo/MA, copolímeros de estireno hidrogenado/butadieno, hidroxietil-etilcelulosa, copolímeros de isobutileno/MA, copolímero entrecruzado de metacrilato de metilo, copolímeros de metilacrilatoil-etil-betaína/acrilatos, copolímeros de octadeceno/MA, copolímeros de octadeceno/anhídrido maleico, copolímeros de octilacrilamida/acrilato/metacrilato de butilaminoetil, polietileno oxidado, éter perfluoropolimetilisopropílico, polietileno, metacrilato de polimetilo, polipropileno, polímeros entrecruzados de PVM/MA decadieno, copolímeros de PVM/MA, PVP, copolímeros de PVP/decano, copolímeros de PVP/eicoseno, copolímeros de PVP/hexadeceno, copolímeros de PVP/MA, copolímeros de PVP/VA, copolímeros de acrilato de sodio/alcohol vinílico, estearoxi dimeticona, estearoxitrimetilsilano, alcohol estearílico, copolímeros de éter estearilvinílico/MA, copolímeros de estireno/DVB, copolímeros de estireno/MA, tricontanilo PVP, trimetilsiloxisilicato, copolímeros de VA/crotonatos, copolímeros de VA/crotonatos/propionato de vinilo, copolímeros de VA/maleato de butilo/acrilato de isobornilo, copolímeros de vinil caprolactam/PVP/metacrilato de dimetilaminoetil y vinildimeticona.

Los ejemplos no limitativos adicionales de polímeros formadores de película hidrofóbicos incluyen al menos un policondensado seleccionado de poliuretanos, acrílicos de poliuretano, polivinilpirrolidonas de poliuretano, poliuretanos de poliéster, poliuretanos de poliéter, poliureas y poliurea/poliuretanos. Los poliuretanos pueden ser, por ejemplo, al menos uno seleccionado de poliuretanos, poliureauretanos y copolímeros de poliurea alifáticos, cicloalifáticos y aromáticos que comprenden al menos uno de: al menos una secuencia de al menos un origen de poliéster alifático, origen de poliéster cicloalifático y origen poliéster aromático, al menos una secuencia de silicona ramificada y no ramificada, por ejemplo, de polidimetilsiloxano y polimetilfenilsiloxano, y al menos una secuencia que comprende grupos fluorados. Los ejemplos no limitantes adicionales de policondensados se pueden seleccionar de poliésteres, poliesteramidas, poliésteres de cadena grasa, resinas de poliamidas, resinas de epoxiéter, resinas de arilsulfonamida-epoxi y resinas que resultan de la condensación de formaldehído con una arilsulfonamida.

La película hidrofóbica también se puede formar *in situ* empleando una resina que cura después de la aplicación a la piel, las uñas o el cabello, incluida, por ejemplo, una película de polidimetilsiloxano formada por hidrosilación *in situ* de un hidrosilano y un siloxano sustituido con olefínico o por policondensación *in situ* de siloxanos alcoxi-funcionalizados.

Los formadores de película poliméricos preferidos incluyen polímeros de silicona, acrilatos, alquilacrilatos, poliuretanos, fluoropolímeros tales como Fluomer (poliperfluoroperhidrofenantreno) o Flutec PP3, disponibles de F2 Chemicals, y acrilatos de silicona tales como copolímeros de acrilatos/dimeticona comercializados con el nombre de KP-545 o KP 550 (Shin-Etsu). Los formadores de película adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, amino bispropil dimeticona, aminopropil dimeticona, amodimeticona, hidroxiestearato de amodimeticona, behenoxi dimeticona, alquilC<sub>30-45</sub> dimeticona, alquilC<sub>24-28</sub> dimeticona, alquilC<sub>30-45</sub> meticona, cetearil meticona, cetil dimeticona, dimeticona, dimetoxisilil etilenodiaminopropil dimeticona, hexil meticona, hidroxipropildimeticona, estearamidopropil dimeticona, estearoxi dimeticona, estearil meticona, estearil dimeticona y vinil dimeticona. Se prefieren particularmente los polímeros de silicona, incluida la meticona (según se describe en la Monografía CTFA N° 1581, la cual se incorpora a la presente por referencia), las dimeticonas (según se describe en la Monografía CTFA N° 840, la cual se incorpora a la presente por referencia) y las amodimeticonas (según se describe en la Monografía CTFA N° 189, la cual se incorpora a la presente por referencia). Todas las monografías CTFA mencionadas en la presente se encuentran en el *International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook*, 12da. edición (2008), y se incorporan a la presente por referencia.

En una forma de realización de la invención, las composiciones incluyen una goma de silicona. Las gomas de silicona adecuadas generalmente tienen un peso molecular de aproximadamente 200.000 a aproximadamente 600.000. Los ejemplos específicos incluyen polidimetilsiloxano, copolímero de (polidimetilsiloxano) (metilvinilsiloxano), copolímero de poli(dimetilsiloxano) (difenil) (metilvinilsiloxano), dimeticonol, fluorosilicona, dimeticona o mezclas de ellos. En una forma de realización preferida, la goma de silicona formadora de película es una dimeticona de alto peso molecular. Las dimeticonas de alto peso molecular tienen altas viscosidades y generalmente se denominan gomas de dimeticona. La viscosidad de la goma de silicona puede ser, aunque no a modo de limitación, de aproximadamente 500.000 centistokes a aproximadamente 100 millones de centistokes medidos a 25°C. Las dimeticonas de alto peso molecular están disponibles en el comercio en combinación con siliconas de menor peso molecular o con siliconas volátiles, lo que hace que las dimeticonas de alto peso molecular sean más fáciles de manejar. Una mezcla adecuada que contiene una dimeticona de alto peso molecular (peso molecular de aproximadamente 500.000) se encuentra disponible comercialmente de Momentive con el nombre de SF 1214.

En otra forma de realización preferida, el polímero formador de película es un acrilato de silicona, tal como el de la Monografía CTFA N° 10082 y nombre INCI acilatos/dimeticona. Este polímero se encuentra comercialmente disponible de Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. con el nombre de KP-544 y comprende copolímeros injertados con una estructura central de polímero acrílico y cadenas laterales de dimetilpolisiloxano. El mismo polímero está disponible en el comercio en una variedad de solventes distintos, que incluyen alcohol isopropílico (KP-541), acetato de butilo (KP-543), ciclopentasiloxano (KP-545), metil trimeticona (KP-549) e isododecano (KP-550).



En otra forma de realización, el polímero formador de película puede ser un uretano de silicona, tal como el de nombre INCI copolímero bis-hidroxiopropil dimeticona/SMDI y Monografía INCI ID N° 22006. Este polímero se encuentra comercialmente disponible de Siltech Corp. con el nombre de SILMER UR-5050, el cual comprende el polímero en isododecano.

- 5 Otros formadores de película que se pueden emplear incluyen, aunque no a modo de limitación, ceras naturales, minerales y/o sintéticas. Las ceras naturales son aquellas de origen animal e incluyen, aunque no a modo de limitación, cera de abeja, esperma de ballena, lanolina y goma laca, y aquellas de origen vegetal, que incluyen, aunque no a modo de limitación, cera carnauba, candelilla, de arrayán y de caña de azúcar, y similares. Las ceras minerales contempladas como útiles incluyen, aunque no a modo de limitación, cera de lignito, ceresina, montana, parafina, microcristalina, petróleo y ceras de petrolato. Las ceras sintéticas incluyen, por ejemplo, ceras de Fischer Tropsch (FT) y ceras de poliolefina, tales como homopolímeros de etileno, copolímeros de etileno-propileno y copolímeros de etileno-hexeno. Las ceras de homopolímero de etileno representativas están disponibles en el comercio con el nombre polietileno POLYWAX® (Baker Hughes Incorporated). Las ceras de copolímero de etileno- $\alpha$ -olefina comercialmente disponibles incluyen aquellas comercializadas con el nombre copolímeros PETROLITE® (Baker Hughes Incorporated). Otra cera adecuada es la cera de abeja de dimeticonol, disponible de Noveon como ULTRABEE™ dimeticonol éster.

- Los ésteres hidrofóbicos de alto peso molecular, que pueden formar una película hidrofóbica resistente al agua sobre el cabello, también pueden ser útiles. El éster hidrofóbico puede ser saturado o insaturado, y puede incluir, aunque no a modo de limitación, monoésteres de ácidos grasos, diésteres de diácidos, diésteres de triácidos y triésteres de triácidos. Los monoésteres incluyen los productos de esterificación de ácidos monocarboxílicos de cadena recta, ramificados o cíclicos  $C_4$ - $C_{24}$ , preferentemente  $C_8$ - $C_{24}$  y más preferentemente  $C_{12}$ - $C_{22}$ , con alcoholes de cadena recta, ramificados o cíclicos  $C_4$ - $C_{36}$ , preferentemente  $C_8$ - $C_{24}$  y más preferentemente  $C_{12}$ - $C_{18}$ . Los diésteres incluyen los productos de esterificación de ácidos dicarboxílicos de cadena recta, ramificados o cíclicos  $C_4$ - $C_{48}$ , típicamente ácidos dicarboxílicos  $C_8$ - $C_{44}$  y más típicamente ácidos dicarboxílicos  $C_{12}$ - $C_{36}$ , con alcoholes de cadena recta, ramificados o cíclicos  $C_4$ - $C_{36}$ , preferentemente  $C_8$ - $C_{24}$  y más preferentemente  $C_{12}$ - $C_{28}$ . El ácido dicarboxílico puede ser, por ejemplo, un ácido dímero formado por la dimerización de un alcohol graso insaturado, por ejemplo, ácido linoleico. Los diésteres y triésteres de triácidos incluyen los productos de esterificación de ácidos tricarboxílicos  $C_6$ - $C_{72}$ , típicamente ácidos tricarboxílicos  $C_{12}$ - $C_{66}$ , con alcoholes  $C_4$ - $C_{36}$ , preferentemente  $C_8$ - $C_{24}$  y más preferentemente  $C_{12}$ - $C_{18}$ . El ácido tricarboxílico puede ser, por ejemplo, un ácido trímero formado por la trimerización de un alcohol graso insaturado, por ejemplo, ácido linoleico. Los ésteres preferentemente son ésteres de alto peso molecular, por lo cual se entiende que el peso molecular es de al menos 500. En algunas formas de realización, el peso molecular del éster será de al menos 750, al menos 1000 o al menos 1200. Los ésteres son preferentemente hidrofóbicos y opcionalmente pueden ser dispersables, pero no solubles en el vehículo. Un éster hidrofóbico adecuado es el trilinoleato de triisostearilo (INCI) (CAS Registro N° 103213-22-5), que se encuentra disponible de Lubrizol Advanced Materials, Inc. con el nombre de éster SCHERCEMOL™ TIST.

- En algunas formas de realización, puede ser necesario agregar cierta cantidad de un formador de película hidrofílico o hidrosoluble (por ejemplo, celulósicos, polisacáridos, policuaternios (tales como policuaternio 37 (INCI), etc.) a la composición para aumentar el esparcimiento, la estabilidad de la emulsión, el aspecto estético y la textura, etc. Aunque menos preferidos, dichos formadores de película hidrofílicos o hidrosolubles se encuentran dentro del alcance de la invención. En el sentido más amplio, no existen restricciones sobre la cantidad de formador de película hidrofílico o hidrosoluble, aunque a altos niveles (por ejemplo, más de 20% en peso sobre la base del peso total del formador de película), puede ser necesario aumentar la relación de particulado hidrofóbico a formador de película para contrarrestar la reducción de hidrofobicidad de la superficie. En algunas formas de realización, el peso porcentual colectivo de formadores de película hidrofílicos o hidrosolubles es de menos de aproximadamente 20%, preferentemente menos de aproximadamente 15%, más preferentemente menos de aproximadamente 10%, y aún más preferentemente menos de aproximadamente 5% en peso sobre la base del peso total de todos los formadores de película. En una forma de realización, los formadores de película hidrofílicos comprender menos de aproximadamente 2% en peso del peso total de los formadores de película en la composición. En otras formas de realización, la composición está sustancialmente libre de formadores de película hidrosolubles, por lo cual se entiende que la composición comprende menos de 2% en peso, preferentemente menos de 1% en peso y más preferentemente aún menos de 0,5% en peso de uno o varios formadores de película. En una forma de realización, la composición no contiene un formador de película hidrofílico.

Las combinaciones de cualquiera de los formadores de película anteriores también están contempladas como adecuadas, incluidas las combinaciones o los formadores de película poliméricos y no poliméricos.

- 55 Los formadores de película comprenden de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 20% en peso de la composición, y más típicamente comprenden de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 15%, y preferentemente de aproximadamente 1 a 12%, más preferentemente de 1,5% a aproximadamente 10%, y más preferentemente aún de aproximadamente 3% a aproximadamente 8% en peso de la composición. En general, la relación de peso de uno o varios materiales particulados hidrofóbicos respecto de uno o varios formadores de película es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:100, de aproximadamente 1:1,25 a aproximadamente 1:75, de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:50, de aproximadamente 1:1,75 a aproximadamente 1:25, o de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:10. En distintas implementaciones, la relación de uno o varios

materiales particulados hidrofóbicos respecto de uno o varios formadores de película es de aproximadamente 1:20, aproximadamente 1:15, aproximadamente 1:10, aproximadamente 1:9, aproximadamente 1:8, aproximadamente 1:7, aproximadamente 1:6, aproximadamente 1:5, aproximadamente 1:4, aproximadamente 1:3, aproximadamente 1:2, aproximadamente 1:1,5 ó aproximadamente 1:1.

- 5 En ciertas formas de realización, la composición comprende un formador de película de acrilato de silicona y un formador de película de goma de silicona. El formador de película de acrilato de silicona y el formador de película de goma de silicona pueden comprender, cada uno independientemente, de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 20% en peso de la composición, y más típicamente comprenden de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 15%, y preferentemente de aproximadamente 1,0% a aproximadamente 10%, y más preferentemente de 1,5% a aproximadamente 8%, y aún más preferentemente de aproximadamente 3% a aproximadamente 5% en peso de la composición.

15 Las composiciones de la invención generalmente comprenden un vehículo cosméticamente aceptable. Por "cosméticamente aceptable" se entiende que el vehículo es seguro para el contacto con un integumento humano. El vehículo puede comprender un líquido, que comprende una sola fase, un sistema de fase dual o una emulsión. Las emulsiones incluyen aceite en agua, silicona en agua, agua en aceite, agua en silicona y similares. Cuando el producto es usado como spray, puede ser aconsejable emplear un vehículo de una sola fase o un vehículo de fase dual, que comprende una fase acuosa y una fase oleosa, donde la fase oleosa comprende un aceite de silicona. Cuando se formula como emulsión, generalmente se incluye un emulsionante. En otras formas de realización, la composición está sustancialmente libre o libre de emulsionante. Por sustancialmente libre de emulsionante se entiende que no se agrega ningún emulsionante deliberadamente a la composición y que las cantidades presentes, si las hay, son tan bajas que no tienen un impacto medible sobre la estabilidad de la emulsión.

25 En una forma de realización, el vehículo puede comprender un solvente volátil cosméticamente adecuado. Típicamente, el solvente volátil puede tener una presión de vapor superior a aproximadamente 0,01 mmHg a 20°C y evaporar a temperatura ambiente. Los solventes volátiles pueden incluir hidrocarburos C<sub>5-12</sub> volátiles (por ejemplo, isododecano), hidrocarburos aromáticos (por ejemplo, xilenos, tolueno, etc.), cetonas (por ejemplo, acetona, metiletil cetona, etc.), éteres (por ejemplo, éter dietílico, éter metiletilico, etc.), perfluorohidrocarburos, hidrofluoroéteres, freones, siliconas volátiles (por ejemplo, ciclopentasiloxano), alcoholes inferiores (por ejemplo, etanol, alcohol isopropílico, etc.), ésteres de ácido acético (por ejemplo, acetato de etilo, acetato de butilo, etc.) y similares.

30 Entre los hidrocarburos C<sub>5-12</sub> volátiles, se puede hacer especial mención al isododecano, el cual está disponible con el nombre comercial de Permetil-99A (Presperse Inc.). Los solventes fluorados adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, perfluoroéteres, perfluorodecalina, perfluorometildecilina, perfluorohexano, perfluorometilciclohexano, perfluorodimetilciclohexano, perfluoroheptano, perfluorooctano, perfluorononano y perfluorometilciclopentano, por ejemplo.

35 Las siliconas volátiles son un solvente volátil preferido. Por silicona volátil se entiende que el aceite se evapora rápidamente a temperatura ambiente, por ejemplo, a aproximadamente 25°C. Típicamente, los aceites de silicona volátiles exhiben una presión de vapor que oscila entre aproximadamente 1 Pa y aproximadamente 2 kPa a 25°C; preferentemente tienen una viscosidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 centistokes, preferentemente aproximadamente 5 centistokes o menos, más preferentemente aproximadamente 2 centistokes o menos, a 25°C; y hierven a presión atmosférica de aproximadamente 35°C a aproximadamente 250°C. Las siliconas volátiles incluyen siliconas volátiles de dimetilsiloxano cíclicas y lineales, que incluyen dimeticona de 0,5 cst, dimeticona de 0,65 cst, dimeticona de 1 cst y dimeticona de 1,5 cst. En una forma de realización, las siliconas volátiles pueden incluir ciclodimeticonas, incluidas ciclometiconas tetrámeros (D4), pentámeros (D5) y hexámeros (D6), o mezclas de ellas. Las dimeticonas adecuadas se pueden obtener de Dow Corning con el nombre de Dow Corning 200® Fluid y tienen viscosidades que oscilan entre 0,65 y 5 centistokes. Los aceites de silicona líquidos, volátiles, no polares adecuados se divulgan en la patente estadounidense N° 4.781.917, incorporada a la presente por referencia en su totalidad. Se describen materiales de siliconas volátiles adicionales en Todd *et al.*, "Volatile Silicone Fluids for Cosmetics", *Cosmetics and Toiletries*, 91:27-32 (1976), incorporada a la presente por referencia en su totalidad. Las siliconas volátiles lineales generalmente tienen una viscosidad de menos de aproximadamente 5 centistokes a 25°C, mientras que las siliconas cíclicas tienen viscosidades de menos de aproximadamente 10 centistokes a 25°C. Los ejemplos de siliconas volátiles de diversas viscosidades incluyen Dow Corning 200, Dow Corning 244, Dow Corning 245, Dow Corning 344 y Dow Corning 345 (Dow Corning Corp.); SF-1204 y SF-1202 Silicone Fluids (G.E. Silicones), GE 7207 y 7158 (General Electric Co.); y SWS-03314 (SWS Silicones Corp.). Las siliconas volátiles lineales incluyen compuestos de polidimetilsiloxano de bajo peso molecular, tales como metiltrimeticona, trisiloxano, hexametildisiloxano, octametiltrisiloxano, decametiltetrasiloxano y dodecametilpentasiloxano, para nombrar algunas. Las siliconas volátiles de la presente invención particularmente preferidas incluyen ciclometicona tetrámero, ciclometicona pentámero, ciclometicona hexámero, trisiloxano, metil trimeticona o combinaciones de ellas.

60 Los solventes de alcoholes inferiores, incluidos metanol, etanol, propanol e isopropanol, también se contemplan como útiles. El etanol se prefiere particularmente debido a su alta volatilidad y baja toxicidad. Preferentemente, el etanol es etanol anhidro, tal como SD Alcohol 40 de Exxon. En otras formas de realización, las composiciones comprenden menos de aproximadamente 50%, menos de aproximadamente 40%, menos de aproximadamente

30%, menos de aproximadamente 20%, menos de aproximadamente 10% o menos de aproximadamente 5% en peso de etanol. En algunas formas de realización, las composiciones comprenden menos de aproximadamente 2.5%, menos de aproximadamente 1% o menos de aproximadamente 0,5% en peso de etanol. En otras formas de realización, las composiciones están sustancialmente libres de etanol, por lo cual se entiende que no se agrega etanol deliberadamente y que las cantidades presentes, si las hay, son lo suficientemente bajas como para no tener un impacto medible sobre el aspecto, la textura o el rendimiento del producto. En otra forma de realización, la composición está libre de etanol.

En otra forma de realización, las composiciones de acuerdo con la invención comprenden etanol, preferentemente anhidro, en combinación con uno o varios solventes que tienen una presión de vapor a 25°C que es menor a la presión de vapor del etanol. En otra forma de realización, las composiciones de acuerdo con la invención comprenden etanol, preferentemente anhidro, en combinación con uno o varios solventes que tienen una presión de vapor a 25°C que es mayor que la presión de vapor del etanol.

En una forma de realización preferida, el solvente comprende una combinación de una silicona volátil, preferentemente ciclometicona pentámero, y etanol (opcionalmente etanol anhidro). Preferentemente, la silicona volátil (ciclometicona pentámero) comprende de aproximadamente 1% a aproximadamente 99%, y el etanol comprende de aproximadamente 1% a aproximadamente 99% en peso del sistema de solvente, con la condición de que la cantidad total de silicona volátil y etanol no exceda el 100%. Más particularmente, la silicona volátil (ciclometicona pentámero) comprende de aproximadamente 50% a aproximadamente 99%, y el etanol comprende de aproximadamente 1% a aproximadamente 50% en peso del sistema de solvente. En una forma de realización preferida, la silicona volátil (ciclometicona pentámero) comprende de aproximadamente 70% a aproximadamente 90%, y el etanol comprende de aproximadamente 10% a aproximadamente 30% en peso del sistema de solvente.

#### Formulaciones anhidras

Las composiciones de la invención se pueden proporcionar como formulaciones anhidras o sustancialmente anhidras. Por "sustancialmente anhidras" se entiende que el porcentaje en peso de agua en la composición es menos de aproximadamente 0,5%, preferentemente menos de 0,25% y más preferentemente menos de aproximadamente 0,1% en peso. Típicamente, las composiciones anhidras están sustancialmente libres de agua, por lo cual se entiende que no se agrega agua deliberadamente a las composiciones, y el nivel de agua no es superior al que se esperaría sobre la base de la absorción de agua a partir del aire. La composición anhidra generalmente comprende un solvente hidrofóbico volátil, tal como hidrocarburos volátiles, siliconas volátiles, alcohol anhidro y similares, incluidas las combinaciones de dichos solventes.

#### Emulsiones de agua en aceite

Las composiciones de acuerdo con la invención se pueden formular como emulsiones de agua en aceite. Estas emulsiones comprenden una fase continua que contiene aceite y una fase discontinua acuosa. La fase que contiene aceite típicamente comprende de aproximadamente 10% a aproximadamente 99%, de aproximadamente 20% a aproximadamente 85%, o de aproximadamente 30% a aproximadamente 75% en peso, sobre la base del peso total de la composición, y la fase acuosa típicamente comprende de aproximadamente 1% a aproximadamente 90%, de aproximadamente 5% a aproximadamente 80%, de aproximadamente 10% a aproximadamente 70%, o de aproximadamente 15% a aproximadamente 60% en peso de la composición. En una forma de realización, la fase que contiene aceite y la fase acuosa pueden comprender porcentajes aproximadamente iguales del peso total de la emulsión.

La fase que contiene aceite puede estar compuesta por un solo aceite o una mezcla de diferentes aceites. Esencialmente cualquier aceite se contempla como útil, aunque se prefieren los aceites altamente hidrofóbicos. Los ejemplos no limitativos adecuados incluyen aceites vegetales; ésteres tales como palmitato de octilo, miristato de isopropilo y palmitato de isopropilo; éteres tales como éter dicaprílico; alcoholes grasos tales como alcohol cetílico, alcohol estearílico y alcohol behenílico; isoparafinas tales como isooctano, isododecano e isohexadecano; aceites de silicona tales como dimeticonas, siliconas cíclicas y polisiloxanos; aceites de hidrocarburos tales como aceite mineral, petrolato, isoeicosano y poliisobuteno; ceras naturales o sintéticas; y similares.

Los aceites de hidrocarburo hidrofóbicos adecuados pueden ser saturados o insaturados, tener carácter alifático, y ser de cadena recta o ramificada, o contener anillos alicíclicos o aromáticos. Los aceites de hidrocarburo incluyen aquellos con 6–20 átomos de carbono, más preferentemente 10–16 átomos de carbono. Los hidrocarburos representativos incluyen decano, dodecano, tetradecano, tridecano e isoparafinas C<sub>8–20</sub>. Los hidrocarburos parafínicos se pueden obtener de Exxon con el nombre comercial de ISOPARS, y de The Permetil Corporation. Además, los hidrocarburos parafínicos C<sub>8–20</sub>, tales como isoparafina C<sub>12</sub> (isododecano) elaborada por The Permetil Corporation con el nombre comercial de Permetil 99A™, también se contemplan como adecuados. También son adecuadas diversas isoparafinas C<sub>16</sub> disponibles en el comercio, tales como isohexadecano (con el nombre comercial de Permetil R™). Los ejemplos de hidrocarburos volátiles preferidos incluyen polidecanos tales como isododecano e isodecano, incluido, por ejemplo, Permetil-99A (Presperse Inc.) y las isoparafinas C<sub>7–C<sub>8</sub></sub> a C<sub>12–C<sub>15</sub></sub> tales como la serie Isopar disponible de Exxon Chemicals. Un solvente hidrocarburo representativo es el isododecano.

Las emulsiones tienen pocos o ningún constituyente hidrofílico no volátil, incluidos algunos humectantes convencionales. Los componentes tales como glicerina y polioles, incluidos propilenglicol, etoxidiglicol, glicerina, butilenglicol, pentilenglicol y hexilenglicol, se deben eliminar o se deben mantener a niveles tales que los constituyentes hidrofílicos no volátiles, tales como los constituyentes orgánicos no volátiles hidrosolubles o hidrodispersables, en el conjunto, no excedan el 15% en peso y preferentemente sean menos del 10%, menos del 5%, menos del 2% o menos del 1% en peso, sobre la base del peso total de la composición. La glicerina se considera particularmente nociva, por lo que se debe mantener en niveles inferiores al 2% en peso, o inferiores al 1% en peso, o debe eliminarse por completo.

Se ha descubierto que la selección y la cantidad de emulsionante es importante para obtener películas que brindan propiedades de resistencia al vapor de agua. Como el emulsionante mismo puede ser nocivo para la formación de una película resistente al vapor de agua o puede afectar en forma adversa la durabilidad del rendimiento durante los reiterados lavados del cabello, las composiciones preferentemente tienen el menor nivel de emulsionante capaz de producir una emulsión estable. La cantidad de emulsionante generalmente será de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 10% en peso, pero preferentemente oscilará entre aproximadamente 0,01 y aproximadamente 5% en peso, más preferentemente entre 0,1 y 3%, y con la máxima preferencia entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 1% en peso, sobre la base del peso total de la composición. En otras formas de realización, el emulsionante puede estar ausente. En las composiciones en las que el emulsionante es extremadamente bajo o está ausente, la composición puede ser del tipo "agitar bien", de modo que la composición forme una emulsión transitoria cuando se agita o mezcla vigorosamente, y se separa en dos fases distintas cuando se deja reposar durante un período de tiempo en un recipiente.

Para las emulsiones de agua en aceite, el emulsionante mismo debe ser de bajo equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB), preferentemente inferior a 10, más preferentemente inferior a 8,5. Aunque las combinaciones de más de un emulsionante se contemplan dentro del alcance de la invención, cada uno de dichos emulsionantes, individualmente, debe ser de bajo HLB. Por lo tanto, el uso de emulsionantes de alto y bajo HLB, que, en combinación, proporcionan un bajo HLB (por ejemplo, inferior a 8,5), es menos deseable porque incluso aunque el HLB combinado del sistema sea inferior a 8,5, la contribución del emulsionante de mayor HLB será nocivo para la formación de una película resistente al vapor de agua. Si está presente, la cantidad de emulsionante con un HLB superior a 10 será menor al 1% en peso, más preferentemente menor al 0,5% en peso y más preferentemente aún menor al 0,2% en peso.

Cuando el emulsionante es de tipo polietoxilado (por ejemplo, éteres o ésteres de polioxietileno) que comprende cadenas de la forma  $-(CH_2CH_2O)_n-$ , se prefiere que n sea menor a 20, más preferentemente menor a 10, con la máxima preferencia menor a 5. Los emulsionantes propoxilados también se contemplan como adecuados. Los emulsionantes propoxilados también preferentemente tienen menos de 20, más preferentemente menos de 10, con la máxima preferencia menos de 5 unidades repetidas de óxido de propileno.

Los emulsionantes que se pueden usar en la composición de la presente invención incluyen, aunque no a modo de limitación, uno o varios de los siguientes: ésteres de sorbitán; poligliceril-3-diisoestearato; monoestearato de sorbitán, triestearato de sorbitán, sesquioleato de sorbitán, monooleato de sorbitán; ésteres de glicerol tales como monoestearato de glicerol y monooleato de glicerol; polioxietilén-fenoles tales como polioxietilén-octil-fenol y polioxietilén-nonil-fenol; éteres de polioxietileno tales como polioxietilén-cetil-éter y polioxietilén-estearil-éter; ésteres de polioxietilenglicol; ésteres de polioxietilén sorbitán; copolios de dimeticona; ésteres de poliglicerilo tales como poligliceril-3-diisoestearato; laurato de glicerilo; Steareth-2, Steareth-10 y Steareth-20, para nombrar algunos. Se proporcionan emulsionantes adicionales en el *INCI Ingredient Dictionary and Handbook*, 11ra. edición 2006, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia.

Un ejemplo de emulsionante de muy bajo HLB contemplado como adecuado de acuerdo con la invención es el Span 83, un sesquíster de monooleato y dioleato en una proporción molar 2:1, que tiene un HLB de 3,7. El monoestearato de sorbitán (INCI) es otro emulsionante adecuado, con un valor de HLB de 4,7.

La fase acuosa puede incluir uno o varios solventes adicionales, preferentemente solventes volátiles, incluidos alcoholes inferiores, tales como etanol, isopropanol y similares. Los solventes volátiles, cuando están presentes en la fase acuosa, generalmente comprenden de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 75% en peso de la fase acuosa, más típicamente hasta aproximadamente 35% en peso, y preferentemente hasta aproximadamente 15% en peso. El agua y los solventes volátiles opcionales se contemplan para mejorar la formación de una película resistente al vapor de agua ya que los particulados tienden a subir a la superficie de la película a medida que los solventes se evaporan.

#### Emulsión de agua en silicona

Un tipo de emulsión de agua en aceite que ha demostrado ser útil es una emulsión de agua en silicona que tiene una fase continua que contiene aceite de silicona y una fase discontinua acuosa. Típicamente, se incorpora agua a la composición para formar una emulsión de agua en silicona con el fin de disolver los ingredientes hidrosolubles en la composición. Los ingredientes hidrosolubles pueden incluir polímeros hidrosolubles, entre otros, que otorgan beneficios estéticos adicionales, por ejemplo, de aspecto y/o textura, al cabello. Preferentemente, la cantidad de agua agregada a la composición será la mínima que se requiera o se necesite para disolver el ingrediente

hidrosoluble deseado. Alternativamente, se puede incorporar agua en la composición con el fin de formar una emulsión de agua en silicona y aumentar la viscosidad de la composición. Preferentemente, la cantidad de agua introducida es la cantidad mínima necesaria para alcanzar la viscosidad deseada.

5 La fase que contiene silicona generalmente comprende de aproximadamente 10% a aproximadamente 99%, de aproximadamente 20% a aproximadamente 85%, o de aproximadamente 30% a aproximadamente 75% en peso, sobre la base del peso total de la composición, y la fase acuosa generalmente comprende de aproximadamente 1% a aproximadamente 90%, de aproximadamente 5% a aproximadamente 80%, de aproximadamente 10% a aproximadamente 70%, o de aproximadamente 15% a aproximadamente 60% en peso de la composición, con la condición de que el peso total de las fases de silicona y agua no exceda el 100%. En una forma de realización, la fase que contiene silicona y la fase acuosa pueden comprender porcentajes aproximadamente iguales del peso total de la emulsión.

15 Preferentemente, sólo se debe introducir la cantidad mínima de agua necesaria para alcanzar las funciones deseadas, tales como la disolución de los ingredientes hidrosolubles o el aumento de la viscosidad de la composición. Por ejemplo, si se desea una consistencia de loción y la composición incluye bajas cantidades de polímeros hidrosolubles, generalmente bastará con una cantidad entre aproximadamente 10% y aproximadamente 25% en peso de agua. En otro ejemplo, si se desea una consistencia de crema para la composición o si se desean grandes cantidades de ingredientes hidrosolubles (por ejemplo, activos/polímeros/etc.), puede ser necesario entre aproximadamente 25% y aproximadamente 50% de agua. La fase que contiene silicona o la fase que contiene aceite puede variar según la cantidad de fase acuosa presente en la composición.

20 La fase de aceite de silicona puede incluir aceites de silicona volátiles, aceites de silicona no volátiles y combinaciones de ellos. Por aceite de silicona volátil se entiende que el aceite se evapora rápidamente a temperatura ambiente (por ejemplo, aproximadamente 25°C). Típicamente, los aceites de silicona volátiles exhiben una presión de vapor que oscila entre aproximadamente 1 Pa y aproximadamente 2 kPa a 25°C; preferentemente tienen una viscosidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 centistokes, preferentemente aproximadamente 5 centistokes o menos, más preferentemente aproximadamente 2 centistokes o menos, a 25°C; y hierven a presión atmosférica de aproximadamente 35°C a aproximadamente 250°C.

30 Las siliconas volátiles útiles para la fase de aceite de silicona de la emulsión de agua en silicona incluyen siliconas volátiles de dimetilsiloxano cíclicas y lineales. En una forma de realización, las siliconas volátiles pueden incluir ciclodimeticonas, incluidas ciclometiconas tetrámero (D4), pentámero (D5) y hexámero (D6), o mezclas de ellas. Se puede hacer particular mención de las ciclometiconas volátiles hexametil-ciclotrisiloxano, octametil-ciclotetrasiloxano y dexametil-ciclopentasiloxano. Se pueden obtener dimeticonas volátiles adecuadas de Dow Corning con el nombre de Dow Corning 200® Fluid, las que tienen una viscosidad que va de aproximadamente 0,65 a aproximadamente 5 centistokes. Se divulgan aceites de silicona líquidos, volátiles, no polares adecuados en la patente estadounidense N° 4.781.917, incorporada a la presente por referencia en su totalidad. Se describen materiales de silicona volátil adicionales en Todd *et al.*, "Volatile Silicone Fluids for Cosmetics", Cosmetics and Toiletries, 91:27-32 (1976), incorporada a la presente por referencia en su totalidad. Las siliconas volátiles lineales generalmente tienen una viscosidad de menos de aproximadamente 5 centistokes a 25°C, mientras que las siliconas cíclicas tienen una viscosidad de menos de aproximadamente 10 centistokes a 25°C. Los ejemplos de siliconas volátiles de distintas viscosidades incluyen Dow Corning 200, Dow Corning 244, Dow Corning 245, Dow Corning 344 y Dow Corning 345, (Dow Corning Corp.); SF-1204 y SF-1202 Silicone Fluids (G.E. Silicones), GE 7207 y 7158 (General Electric Co.); y SWS-03314 (SWS Silicones Corp.). Las siliconas volátiles lineales incluyen compuestos de polidimetilsiloxano de bajo peso molecular, tales como hexametildisiloxano, octametiltrisiloxano, dexametiltrasiloxano y dodecametilpentasiloxano, para nombrar algunas.

45 Los aceites de silicona no volátiles generalmente comprenden polialquilsiloxanos, poliariilsiloxanos, polialquilarilsiloxanos o mezclas de ellos. Entre los aceites de silicona no volátiles se prefieren los polidimetilsiloxanos. Los aceites de silicona no volátiles generalmente tienen una viscosidad de aproximadamente 10 a aproximadamente 60.000 centistokes a 25°C, preferentemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 10.000 centistokes, y con mayor preferencia aún entre aproximadamente 10 y aproximadamente 500 centistokes; y un punto de ebullición superior a 250°C a presión atmosférica. Los ejemplos no limitativos incluyen dimetilpolisiloxano (dimeticona), feniltrimeticona y difenildimeticona.

50 Los aceites de silicona volátiles y no volátiles pueden estar opcionalmente sustituidos con diversos grupos funcionales, tales como grupos alquilo, arilo, amina, grupos vinilo, hidroxilo, haloalquilo, grupos alquilarilo y grupos acrilato, para nombrar algunos.

55 La emulsión de agua en silicona se emulsiona con un surfactante no iónico (emulsionante). Los emulsionantes adecuados incluyen copolímeros en bloque de polidiorganosiloxano-polióxialquileno, incluidos aquellos descritos en la patente estadounidense N° 4.122.029, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia. Estos emulsionantes generalmente comprenden una estructura central de polidiorganosiloxano, típicamente polidimetilsiloxano, que tiene cadenas laterales que comprenden grupos  $-(EO)_m-$  y/o  $-(PO)_n-$ , en donde EO es etilenoxi y PO es 1,2-propilenoxi, en donde las cadenas laterales típicamente se cierran o terminan con grupos hidrógeno o alquilo inferior (por ejemplo,  $C_{1-6}$ , típicamente  $C_{1-3}$ ). Las cadenas laterales preferentemente comprenden

60

50 unidades de EO y/o PO o menos (por ejemplo,  $m + n = < 50$ ), preferentemente 20 o menos, y más preferentemente 10 o menos. Además de la cadena lateral alcoxilada, el emulsionante de silicona también puede comprender cadenas alquilo pendientes desde la estructura central de la silicona. Se divulgan otros emulsionantes de agua en silicona adecuados en la patente estadounidense N° 6.685.952, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia. Los emulsionantes de agua en silicona disponibles en el comercio incluyen aquellos que se pueden adquirir en Dow Corning con las designaciones 3225C y 5225C FORMULATION AID; SILICONE SF-1528 disponible de General Electric; ABIL EM 90 y EM 97, disponibles de Goldschmidt Chemical Corporation (Hopewell, VA); y la serie SILWET™ de emulsionantes comercializados por OSI Specialties (Danbury, CT).

Los ejemplos de emulsionantes de agua en silicona incluyen, aunque no a modo de limitación, PEG/PPG-18/18 dimeticona (nombre comercial 5225C, Dow Corning), PEG/PPG-19/19 dimeticona (nombre comercial BY25-337, Dow Corning), cetil PEG/PPG-10/1 dimeticona (nombre comercial Abil EM-90, Goldschmidt Chemical Corporation), PEG-12 dimeticona (nombre comercial SF 1288, General Electric), lauril PEG/PPG-18/18 meticona (nombre comercial 5200 FORMULATION AID, Dow Corning), polímero entrecruzado de PEG-12 dimeticona (nombre comercial: mezcla de elastómeros de silicona 9010 y 9011, Dow Corning), polímero entrecruzado de PEG-10 dimeticona (nombre comercial KSG-20, Shin-Etsu) y polímero entrecruzado de dimeticona PEG-10/15 (nombre comercial KSG-210, Shin-Etsu).

Se ha descubierto que la selección y la cantidad de emulsionante es importante para obtener películas que brindan propiedades de resistencia al vapor de agua. Como el emulsionante mismo puede ser nocivo para la formación de una película resistente al vapor de agua o puede afectar en forma adversa la durabilidad del rendimiento durante los reiterados lavados del cabello, las composiciones preferentemente tienen el menor nivel de emulsionante capaz de producir una emulsión estable. El emulsionante de agua en silicona generalmente estará presente en la composición en una cantidad de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 10% en peso, en particular en una cantidad de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 5% en peso, y más preferentemente menos de 1% en peso de la composición. En otras formas de realización, el emulsionante puede estar totalmente ausente. En las composiciones en las que el emulsionante es extremadamente bajo o está ausente, la composición puede ser del tipo "agitar bien", de modo que la composición forme una emulsión transitoria cuando se agita o mezcla vigorosamente, y se separa en dos fases distintas cuando se deja reposar durante un período de tiempo.

En una forma de realización de la invención, el o los materiales particulados hidrofóbicos y el formador de película primero se dispersan o se disuelven en la fase de aceite o silicona de una emulsión de agua en aceite o de agua en silicona. El aceite o la silicona posteriormente se mezcla con la fase acuosa para formar la emulsión. Las emulsiones generalmente tienen los formadores de película hidrofóbicos y cualquier pigmento hidrofóbico dispersados o disueltos predominantemente en la fase de aceite o silicona.

En algunas formas de realización, se ha descubierto que es deseable incluir uno o varios agentes que mejoran el brillo del cabello tratado con las composiciones de la invención. Los materiales particulados hidrofóbicos, en particular los óxidos fundidos hidrofóbicamente modificados, tales como alúmina y sílice, imparten un acabado mate al cabello, que puede no ser deseable desde la perspectiva del usuario. Se ha descubierto que se puede restaurar el brillo del cabello, sin sacrificar la resistencia al agua, incluyendo uno o varios agentes que modifican el brillo del cabello. El agente mejorador del brillo preferentemente es hidrofóbico y también es preferentemente sólido a temperatura ambiente, de modo tal que el material particulado no queda cubierto cuando la composición se aplica al cabello. Por ejemplo, las partículas con forma de lente, tales como PMMA semiesféricas, han demostrado ser adecuadas para impartir brillo. Uno de estos materiales disponibles comercialmente es un polímero entrecruzado de metacrilato de metilo semiesférico comercializado con el nombre de 3D Tech PW (Plain) XP (Kobo). Otros mejoradores del brillo adecuados incluyen fenilpropildimetilsiloxisilicato, polibuteno, poliisobuteno y poliisobuteno hidrogenado.

Los fluidos de silicona, tales como siloxanos aril-sustituidos que tienen altos índices de refracción, también son útiles como mejoradores del brillo. Se puede hacer particular mención de la feniltrimeticona, disponible con los nombres comerciales SCI-TEC PTM 100 (ISP) y PDM20 (Wacker-Belsil), y la trimetilsiloxifenil dimeticona (nombre INCI), disponible con el nombre comercial PDM 1000 (Wacker-Belsil). El material PDM20 tiene un índice de refracción de 1,437 a 25°C. El material PDM 1000 tiene un índice de refracción de 1,461 a 25°C. Otro fluido de silicona adecuado es la trimetilsiloxifenil dimeticona. En general, cualquier silicona aril-sustituida que tenga un índice de refracción mayor a 1,4 a 25°C se contempla como adecuado para restaurar el brillo al cabello tratado con las composiciones de la invención. Las fenilsiliconas, tales como pentafenil-trimetil-trisiloxano o tetrafenil-tetrametil-trisiloxano, comercialmente disponibles como fluidos HRI de Dow Corning HRI, también son útiles para mejorar el brillo. Ciertos compuestos orgánicos, tales como el octil-metoxi-cinamato, también pueden resultar útiles para mejorar el brillo.

El mejorador del brillo generalmente está presente en una cantidad de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 5% en peso de la composición total. Más típicamente, el componente mejorador del brillo comprende de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 2,5% en peso de la composición. Preferentemente, el mejorador del brillo comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 1,5% en peso de la composición.

Un tercer componente de acuerdo con algunas formas de realización de las composiciones de la invención es una fluorosilicona, la cual puede impartir excelentes propiedades de esparcimiento. La fluorosilicona preferentemente es

hidrofóbica y oleofóbica, y también es preferentemente insoluble pero dispersable en el vehículo. No hay esencialmente ninguna restricción respecto de la naturaleza de la fluorosilicona. En una forma de realización, la fluorosilicona comprende un poliorganosiloxano fluoro-sustituido. La fluorosilicona típicamente comprende unidades repetidas de la forma  $-\text{Si}(\text{R}_2)(\text{R}_3)\text{O}-$ , en donde  $\text{R}_2$  y/o  $\text{R}_3$  son independientemente radicales alquilo, arilo o alquilarilo (por ejemplo, bencilo), con al menos uno de  $\text{R}_2$  y  $\text{R}_3$  sustituido con uno o varios átomos de flúor. Preferentemente, al menos uno de  $\text{R}_2$  o  $\text{R}_3$  es un grupo alquilo $\text{C}_{1-30}$  que comprende uno o varios átomos de flúor, y que preferentemente comprende un segmento perfluoro, por lo cual se entiende un segmento de la forma  $-(\text{CF}_2)_x-$ , en donde  $x$  es un número entero de 1 a 29 y/o un grupo trifluorometilo.

Como auxiliar de esparcimiento, se puede incluir una fluorosilicona. Una fluorosilicona adecuada es la perfluorononil-dimeticona comercializada con el nombre de PECOSIL<sup>®</sup> FSL-150, FSL-300, FSH-150, FSH-300, FSU-150 y FSU-300 por Phoenix Chemical, Inc., todas las cuales tienen número de *Chemical Abstracts* CAS 259725-95-6.

Además de lo anterior, las composiciones de acuerdo con la invención pueden comprender pigmentos, opalescentes y/o colorantes adicionales para combatir el aspecto blanco de la alúmina fundida o la sílice fundida, o de lo contrario para impartir un color deseado al cabello, siempre y cuando tales componentes no obstaculicen el rendimiento del producto en forma no deseada. Los pigmentos inorgánicos incluyen, aunque no a modo de limitación, dióxido de titanio, óxido de zinc, óxidos de hierro, óxido de cromo, azul férrico, mica, oxiclورو de bismuto y mica tinizada; los pigmentos orgánicos incluyen lacas de bario, estroncio, calcio o aluminio, ultramarinos y negro de carbono; los colorantes incluyen, aunque no a modo de limitación, D&C Verde N°3, D&C Amarillo N°5 y D&C Azul N°1. Los pigmentos y/o colorantes se pueden recubrir o tratar en superficie con uno o varios compatibilizadores para ayudar en la dispersión en el solvente. Los pigmentos y/o colorantes preferidos son aquellos tratados en superficie para convertirlos en hidrofóbicos.

Los colorantes preferidos incluyen óxidos de hierro, óxido de hierro negro, óxido de hierro marrón, CI 77489, CI 77491, CI 77492, CI 77499, óxido de hierro rojo, 10-34-PC-2045, pigmento negro 11, pigmento marrón 6, pigmento marrón 7, pigmento rojo 101, pigmento rojo 102, pigmento amarillo 42, pigmento amarillo 43, óxido de hierro rojo, óxido de hierro sintético y óxido de hierro amarillo.

Se pueden incorporar diversos rellenos y componentes adicionales. Los rellenos adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, sílice, sílice tratada, talco, estearato de zinc, mica, caolín, polvos de nailon tales como Orgasol<sup>™</sup>, polvo de polietileno, Teflon<sup>™</sup>, nitruro de boro, microesferas copoliméricas tales como Expancel<sup>™</sup> (Nobel Industries), Politrap<sup>™</sup> (Dow Corning) y microperlas de resina de silicona (Tospearl<sup>™</sup> de Toshiba), y similares.

Los rellenos de pigmento/polvo adicionales incluyen, aunque no a modo de limitación, polvos inorgánicos tales como gomas, tiza, tierra de Fuller, caolín, sericita, muscovita, flogopita, mica sintética, lepidolita, biotita, mica de litio, vermiculita, silicato de aluminio, almidón, arcillas de esmectita, esmectitas de alquil- y/o trialquil-aril-amonio, silicato de magnesio y aluminio modificado químicamente, arcilla montmorillonita modificada orgánicamente, silicato de aluminio hidratado, almidón de aluminio octenil succinato, silicato de bario, silicato de calcio, silicato de magnesio, silicato de estroncio, tungstato de metal, magnesio, sílice alúmina, zeolita, sulfato de bario, sulfato de calcio calcinado (yeso calcinado), fosfato de calcio, apatita de flúor, hidroxiapatita, polvo cerámico, jabón metálico (estearato de zinc, estearato de magnesio, miristato de zinc, palmitato de calcio y estearato de aluminio), dióxido de silicona coloidal y nitruro de boro; polvo orgánico tal como polvo de resina de poliámidas (polvo de nailon), ciclodextrina, polvo de polimetilmetacrilato (PMMA), polvo de copolímero de estireno y ácido acrílico, polvo de resina de benzoguanamina, polvo de poli(etileno tetrafluoruro) y polímero de carboxivinilo, polvo de celulosa tal como hidroxietilcelulosa y carboximetilcelulosa sódica, monoestearato de etilenglicol; pigmentos blancos inorgánicos tales como óxido de magnesio; y estabilizantes/modificadores de la reología, por ejemplo, Bentone Gel y Rheopearl TT2. Otros polvos útiles se divulgan en la patente estadounidense N° 5.688.831, cuya divulgación se incorpora a la presente por referencia.

La cantidad combinada de todos los mencionados pigmentos, colorantes y rellenos adicionales no está particularmente restringida, siempre y cuando la resistencia al agua del cabello tratado no se vea comprometida. Típicamente, todos los pigmentos, colorantes, rellenos adicionales, etc., si están presentes, comprenden colectivamente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5% de la composición total, pero más típicamente comprenden de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2% en peso de la composición.

Las composiciones de la invención pueden comprender opcionalmente otros ingredientes activos e inactivos típicamente asociados con los productos para el cuidado del cabello. La naturaleza de estos otros ingredientes y sus cantidades preferentemente debe ser adecuada para formular un producto para el cuidado del cabello estable que forme una película hidrofóbica sobre las fibras de queratina. Preferentemente, estos otros ingredientes incluyen al menos un ingrediente bioactivo para mejorar la fibra de queratina. Está dentro de los conocimientos habituales en la técnica la selección de ingredientes activos y/o inactivos adicionales para un producto para el cuidado del cabello. Otros ingredientes adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, aminoácidos, antioxidantes, acondicionadores, agentes quelantes, colorantes, emolientes, emulsionantes, excipientes, rellenos, fragancias, agentes gelantes, humectantes, minerales, agentes fotoestabilizantes (por ejemplo, absorbentes de la luz UV), pantallas solares, conservantes, estabilizantes, agentes antimanchas, surfactantes, modificadores de la viscosidad

y/o reología, vitaminas, ceras y mezclas de ellos. Se contempla que el producto para el cuidado del cabello de la presente invención también puede incluir ingredientes anticasca y/o de pantalla solar. Si están presentes, los niveles de dichos componentes adicionales deben seleccionarse de manera criteriosa de modo de no causar un impacto adverso sobre la capacidad de las composiciones para formar una película hidrofóbica sobre el cabello.

5 Colectivamente, todos estos componentes adicionales comprenden adecuadamente menos del 5% en peso de la composición, pero típicamente comprenden menos de aproximadamente 2% en peso, y preferentemente comprenden menos del 1% en peso, más preferentemente menos del 0,5% en peso e idealmente menos del 0,1% en peso de la composición total.

10 En una forma de realización, la composición está libre o sustancialmente libre de agentes catiónicos acondicionadores del cabello. Por sustancialmente libre de agentes catiónicos acondicionadores del cabello se entiende que las composiciones comprenden menos del 0,5% en peso, preferentemente menos del 0,25% en peso y más preferentemente aún menos del 0,1% en peso de agentes acondicionadores catiónicos. En otras formas de realización, las composiciones pueden contener una cantidad de ingredientes catiónicos (cuaternio) que son anhidros o tienen un muy bajo nivel de agua, por ejemplo, menos del 1% en peso. Los compuestos de cuaternio adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, policuaternio-37 (INCI), ciclopentasiloxano y cuaternio-18 de silicona (INCI), PEG-2 di-amidoetilmonio metosulfato de hierba de la pradera y hexilenglicol (INCI) y cloruro de cetrimonio (INCI), para nombrar algunos. Dichos compuestos de cuaternio, si están presentes, típicamente comprenden de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 1,5% en peso de la composición total, y más típicamente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 1% en peso.

20 La composición de la presente invención se puede formular en cualquier forma adecuada, lo cual incluye diversas formulaciones con y sin enjuague, tales como, aunque no a modo de limitación, champús, acondicionadores, sueros, cremas, sprays, emulsiones, geles, bálsamos, líquidos y similares.

25 En una forma de realización, las composiciones se pueden formular para la administración por bomba o aerosol al cabello. Cuando se formula para administración por aerosol, se incluye un propelente adecuado para administrar la composición al cabello. Los propelentes adecuados incluyen, aunque no a modo de limitación, n-butano, isobutano e isobutano/propano, nitrógeno, dióxido de carbono, aire comprimido, óxido nitroso, 1,2-difluoroetano, 1,1-difluoroetano, 1,1,1,2-tetrafluoroetano, éter dimetilico y mezclas de ellos. Cuando se hace referencia al peso total de las composiciones de la presente invención, dicho peso se entenderá de modo de excluir el peso del propelente.

30 En una forma de realización, se proporciona un producto que comprende un dispositivo de aerosol que incluye un recipiente equipado con un dispensador, tal como una válvula dispensadora, para dispensar la composición en aerosol desde el recipiente. El recipiente se carga con la composición de acuerdo con la invención (por ejemplo, que comprende uno o varios materiales particulados, uno o varios formadores de película, y un solvente volátil). Se puede incluir un propelente adecuado en el recipiente con la composición de la invención, o se puede incluir en un segundo recipiente en un dispositivo de aerosol tipo cámara dual. Cuando se incluye un propelente en el recipiente con los otros ingredientes, generalmente está presente en una cantidad de aproximadamente 20% a aproximadamente 50% en peso de la composición, incluido el propelente. El recipiente puede estar presurizado o no.

40 Particularmente nocivos para la práctica de la invención son los componentes no volátiles hidrosolubles o hidrodispersables que pueden recubrir o enmascarar los particulados sobre la superficie del cabello, o que pueden atraer o absorber agua, tales como propilenglicol o glicerina. Preferentemente, la cantidad combinada de dichos componentes no volátiles hidrosolubles o hidrodispersables en la composición es inferior a aproximadamente 15%, inferior a aproximadamente 10%, inferior a aproximadamente 5%, inferior a aproximadamente 2,5%, inferior a aproximadamente 1%, inferior a aproximadamente 0,5%, inferior a aproximadamente 0,25%, inferior a aproximadamente 0,1% o inferior a aproximadamente 0,05% sobre la base del peso total de la composición. En algunas formas de realización, las composiciones están libres de componentes no volátiles hidrosolubles o hidrodispersables y, en particular, están libres de componentes líquidos hidrosolubles o hidrodispersables.

50 Otros ingredientes opcionales incluyen, aunque no a modo de limitación, elastómeros de silicona que se pueden incorporar para brindar propiedades de acondicionamiento al cabello o para mejorar las propiedades táctiles de la película. Los elastómeros de silicona son siliconas flexibles entrecruzadas que pueden someterse a grandes deformaciones reversibles. Dichos elastómeros se pueden formar, por ejemplo, a través de reacciones catalizadas con metal platino entre diorganopolisiloxanos que contienen SiH y organopolisiloxanos que tienen grupos vinilo unidos a silicio. Los elastómeros de silicona adecuados incluyen polímeros entrecruzados de dimeticona/vinil dimeticona, polímeros entrecruzados de vinil dimeticona/meticona silsesquioxano y polímeros entrecruzados de dimeticona/fenil vinil dimeticona. Los ejemplos incluyen Dow Corning 9040, 9041, y 9506, y Shin-Etsu KSG-15, 16 y 17, y Shin-Etsu KSP-100, 101, 102, 103, 104, 105, 200 y 300. Los elastómeros preferentemente están presentes en una concentración del 0,01% al 10%, más preferentemente en una concentración del 0,1% al 5%, y con la máxima preferencia en una concentración del 1% al 3%. Los elastómeros de silicona no forman buenas películas y no están incluidos en el cálculo de la relación polvo a formador de película. El polímero entrecruzado de vinil dimeticona/meticona/silsesquioxano es uno de dichos elastómeros de silicona que ha demostrado ser particularmente útil. Otros ingredientes que pueden estar presentes opcionalmente incluyen, aunque no a modo de limitación, acondicionadores (por ejemplo, mezcla de policuaternio-37/PG dicaprilato/Trideceth), modificadores



estéticos (por ejemplo, polvo esférico de polimetil metacrilato con un diámetro de 4–8 µm), resinas de silicona (tales como trimetilsiloxisilicato), espesantes (por ejemplo, copolímero de PEG–150/alcohol decílico/SMDI), pantallas solares, conservantes, fragancias, etc.

5 Los componentes adicionales se pueden incorporar como rellenos o con diversos fines funcionales, según es costumbre en la técnica de la cosmética. Sin embargo, aunque se pueden incluir componentes adicionales consistentes para formular las anteriores composiciones cosméticas, la inclusión de ingredientes adicionales se limita a aquellos ingredientes que no interfieren con la formación de una película resistente al agua.

10 Las composiciones anhidras de la invención se pueden preparar adecuadamente mezclando el solvente (por ejemplo, etanol y ciclometicona pentámero) con los materiales particulados y el formador de película, y, si está presente, el mejorador de brillo e ingredientes opcionales. No hay esencialmente restricciones respecto del orden de adición o la manera de mezclar estos componentes. La composición se puede mezclar u homogeneizar a temperatura ambiente. Se ha descubierto que es útil –aunque no necesario– moler los ingredientes mezclados, lo cual se puede realizar usando cualquier técnica adecuada conocida en la técnica. Por ejemplo, el uso de una mezcladora Silversen L4RT que opere a 4000 RPM durante aproximadamente 4 minutos ha demostrado ser  
15 adecuado. Una vez completa, la composición se puede envasar, por ejemplo en un spray por bomba o un spray en aerosol, el que luego se carga con propelente. En ciertas formas de realización en las que las composiciones son emulsiones preparadas a partir de diferentes fases, cada una preparada por separado, las fases se combinan, y la emulsión se puede formar mezclando o moliendo a temperatura ambiente, o por cualquier otro medio adecuado conocido en la técnica.

20 La presente invención proporciona un método para prevenir o reducir la pérdida de color en el cabello que ha sido coloreado artificialmente. El método comprende aplicar a una fibra de queratina, tal como el cabello de la cabeza, una composición para el cuidado del cabello que tiene una combinación de un material particulado hidrofóbico y un formador de película hidrofóbico a base de silicona. Por “artificialmente coloreado” se entiende que el cabello ha sido tratado con químicos o materiales sintéticos o naturales con el fin de alterar o mejorar el color o el aspecto del  
25 cabello.

La composición de la invención se puede aplicar al cabello seco o al cabello húmedo. Las composiciones de acuerdo con la invención preferentemente se aplican al cabello (cabello de la cabeza, barba, bigote, etc.). Más preferentemente, la composición de la invención se puede distribuir en hebra del cabello, con lo cual se forma un recubrimiento sustancialmente uniforme sobre las fibras del cabello. La distribución sustancialmente uniforme se  
30 puede lograr rociando la composición por el cabello o aplicando la composición por todo el cabello con un peine, un cepillo, los dedos o un instrumento similar. La composición generalmente se deja en el cabello después de aplicada, es decir, no se enjuaga de inmediato después de aplicada. Alternativamente, el cabello tratado con la composición se puede enjuagar con agua después de la aplicación de la composición al cabello. La composición se puede volver a aplicar con tanta frecuencia como el usuario desee. En una forma de realización, la composición se puede aplicar  
35 diariamente, día por medio, en forma semanal o bisemanal, y en particular después de cada lavado.

La aplicación de las composiciones de la invención al cabello teñido pueden reducir la pérdida de color en al menos aproximadamente 10%, al menos aproximadamente 20%, al menos aproximadamente 30%, al menos aproximadamente 40%, al menos aproximadamente 50%, al menos aproximadamente 60%, al menos  
40 aproximadamente 70%, al menos aproximadamente 80%, al menos aproximadamente 90% o incluso al menos aproximadamente 100%, después de uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis o siete lavados, en comparación con un cabello teñido idéntico que no ha sido tratado con las composiciones de la invención. Lo anterior se puede evaluar usando muestras de cabello que han sido coloreadas artificialmente, ya sea sin tratamiento o tratadas con las composiciones de la invención.

45 En otras formas de realización, las composiciones se pueden aplicar a las fibras sintéticas que han sido teñidas, tales como las alfombras, para resistir la pérdida de color con el uso en el exterior.

#### Ejemplo 1

Este ejemplo proporciona una composición para reducir la pérdida de color en el cabello artificialmente coloreado. En la Tabla 1 se proporciona una formulación en loción representativa.

Tabla 1

Nombre/descripción INCI	%
Alúmina / Policaprililsilsesquioxano	0,5
Goma dimeticona	4,8
Copolímero de PEG–150 / Alcohol decílico / SMDI	0,18

Copolímero de Acrilatos / Dimeticona / Metil Trimeticona	1,0
Agente antiespumante	0,25
Pantalla solar	0,5
Agentes aumentadores de la viscosidad	1,5
Agentes acondicionadores del cabello	3,9
Conservantes	0,8
Fragancias	0,8
Alcohol anhidro	10,0
Agua desmineralizada	26,5
Ciclopentasiloxano	c.s.
Total:	100,00

## Ejemplo 2

La capacidad de la loción de la invención de la Tabla 1 para retardar la pérdida de color en el cabello artificialmente coloreado se evaluó midiendo el cambio en los parámetros espaciales de color  $L^*a^*b^*$  después de repetidos lavados de hebras de cabello teñido químicamente. Las hebras de cabello empleadas eran hebras blanqueadas de  $\frac{3}{4}$  pulgada x 6 pulgadas [1,9 cm x 15,2 cm] de International Hair, que fueron tratadas con una tintura de cabello oxidativa de dos partes antes de usar. Las trenzas se humedecieron, y se aplicó la loción de la Tabla 1 en una cantidad de 0,5 g y se trabajó en uniformemente por todo el cabello. Las trenzas se sometieron a repetidos lavados, y la loción se volvió a aplicar al cabello húmedo después de cada lavado. El cambio total de color ( $\Delta E$ ) se midió como  $\Delta E^2 = (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2$ . La loción de la invención se comparó con una formulación de referencia, Avon Products' ADVANCE TECHNIQUES™ Color Protection Lock-In Treatment, en condiciones de lo contrario idénticas. Cuando mayor es el valor de  $\Delta E$ , más tintura queda retenida en la trenza. Los resultados se grafican en la Figura 1 y muestran que la loción de la Tabla 1 tiene un rendimiento superior al de la referencia en cuanto a la resistencia a la pérdida de color después de repetidos lavados (hasta 18 lavados).

La invención descrita y reivindicada en la presente no se limita en cuanto a su alcance a las formas de realización específicas aquí divulgadas, ya que dichas formas de realización tienen como fin ilustrar varios aspectos de la invención. Toda forma de realización equivalente se encuentra comprendida dentro del alcance de esta invención. De hecho, a partir de la anterior descripción, el especialista en la técnica podrá introducir diversas modificaciones de la invención, además de aquellas mostradas y descritas en la presente. Dichas modificaciones también caen dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Todas las publicaciones citadas en la presente se incorporan por referencia en su totalidad.

El método de acuerdo con la invención puede comprender características adicionales, ya sea separadas o en combinación:

- el emulsionante comprende un emulsionante seleccionado del grupo que consiste en peg 10 dimeticona, peg/ppg-18/18 dimeticona, peg/ppg-19/19 dimeticona y cetil peg/ppg-10/1 dimeticona;
- que comprende además un formador de película hidrosoluble de cuaternio o policuaternio;
- el formador de película hidrosoluble es policuaternio-37 (INCI);
- el formador de película de silicona comprende una goma de silicona;
- la composición es anhidra;
- la composición se aplica al cabello teñido después de cada lavado durante al menos una semana y se aplica al cabello húmedo;
- la composición se aplica al cabello teñido después de cada lavado durante al menos una semana y se aplica al cabello seco.

Además, la invención se refiere una composición adaptada para mejorar la retención del color en cabello artificialmente coloreado que comprende:

(a) un material particulado hidrofóbico que tiene una mediana del tamaño de partícula entre aproximadamente 10 nm y aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ , donde dicho material particulado hidrofóbico comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,0% en peso de dicha composición;

5 (b) un formador de película hidrofóbico a base de silicona que comprende de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 20% en peso de dicha composición; y

(c) un vehículo cosméticamente aceptable que comprende un fluido de silicona o hidrocarburo volátil que tiene una presión de vapor superior a aproximadamente 0,01 mmHg a 20 °C;

donde el porcentaje en peso combinado de todos los constituyentes orgánicos no volátiles, hidrosolubles o dispersables en agua en dicha composición es menor al 5%, sobre la base del peso total de la composición.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para mejorar la retención del color en el cabello coloreado artificialmente, que comprende aplicar al cabello que ha sido coloreado artificialmente una composición que comprende:
  - 5 (a) un material particulado hidrofóbico que tiene una mediana del tamaño de partícula entre aproximadamente 10 nm y aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ , donde dicho material particulado hidrofóbico comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,0% en peso de dicha composición;
  - (b) un formador de película hidrofóbico a base de silicona que comprende de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 20% en peso de dicha composición; y
  - 10 (c) un vehículo cosméticamente aceptable que comprende un hidrocarburo volátil o fluido de silicona que tiene una presión de vapor superior a aproximadamente 0,01 mmHg a 20°C;

en donde el porcentaje de peso combinado de todos los constituyentes orgánicos no volátiles hidrosolubles o hidrodispersables en dicha composición es inferior al 5% sobre la base del peso total de la composición.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho material particulado hidrofóbico comprende un óxido hidrofóbicamente modificado en superficie seleccionado del grupo que consiste en óxido de aluminio, dióxido de silicio, dióxido de titanio, dióxido de zirconio, dióxido de estaño, dióxido de zinc, óxido de hierro y combinaciones de ellos.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho óxido es modificado en superficie con grupos alquilsilano.
- 20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicho alquilsilano es caprilsilano, y en donde dicho óxido se selecciona del grupo que consiste en alúmina, sílice y una mezcla de ellos.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha alúmina es alúmina fusionada y en donde dicha sílice es sílice fusionada.
- 25 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho formador de película hidrofóbico a base de silicona comprende dimeticona, amodimeticona, dimeticonol, poliuretano de silicona, acrilato de silicona o una combinación de ellos.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho formador de película hidrofóbico a base de silicona comprende una estructura central de poli(alquil)acrilato y un polímero de dimeticona injertado en una cadena lateral de alquiléster.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha composición está en forma de líquido o emulsión.
- 30 9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pérdida del color de dicho cabello se reduce o se evita después de al menos dos lavados en comparación con un cabello de lo contrario idéntico que no ha sido tratado.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho cabello coloreado artificialmente ha sido teñido con una tintura directa o con una tintura oxidativa.
- 35 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la tintura es una tintura oxidativa que imparte una tonalidad roja a dicho cabello.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el vehículo comprende dicho fluido de silicona volátil, que se selecciona del grupo que comprende ciclometicona tetrámero, ciclometicona pentámero, ciclometicona hexámero, trisiloxano, metil trimeticona o combinaciones de ellas.
- 40 13. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el vehículo además comprende un solvente que comprende alcohol etílico o agua.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición está en forma de emulsión de agua en silicona.
- 45 15. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición además comprende un emulsionante que comprende un polímero de organosiloxano que tiene cadenas laterales que comprenden grupos  $-(\text{EO})_m-$  y/o  $-(\text{PO})_n-$ , donde la suma de n y m es aproximadamente 50 o menos, donde las cadenas laterales terminan con grupos hidrógeno o alquilo $\text{C}_{1-8}$ .

Figura 1

