

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 727**

51 Int. Cl.:

<b>A61K 8/362</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/41</b>	(2006.01)
<b>A61Q 5/00</b>	(2006.01)
<b>A61Q 5/04</b>	(2006.01)
<b>A61Q 5/08</b>	(2006.01)
<b>A61Q 5/10</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2014 PCT/US2014/049388**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15017768**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2014 E 14758005 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 3001809**

54 Título: **Método de acondicionamiento capilar y cutáneo**

30 Prioridad:

**01.08.2013 US 201361861281 P**  
**20.08.2013 US 201361867872 P**  
**02.10.2013 US 201361885898 P**  
**12.11.2013 US 201361903239 P**  
**21.04.2014 US 201414257089**  
**21.04.2014 US 201414257056**  
**21.04.2014 US 201414257076**  
**19.05.2014 US 201462000340 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.10.2017**

73 Titular/es:

**LIQWD, INC. (100.0%)**  
**1482 East Valley Road, No.701**  
**Santa Barbara, California 93108, US**

72 Inventor/es:

**PRESSLY, ERIC D. y**  
**HAWKER, CRAIG J.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 639 727 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 de acondicionamiento capilar y cutáneo

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a composiciones y métodos para tratar el cabello, en particular para reparar los enlaces disulfuro del cabello. También se describen composiciones y métodos para el tratamiento cutáneo.

10

**Antecedentes de la invención**

El cabello consta de muchas cadenas proteicas formadas por bloques estructurales de aminoácidos. Estas cadenas, o polímeros, se unen unas a otras por medio de 1) enlace de hidrógeno, 2) puentes de sales entre los grupos de ácido y base, y 3) enlaces disulfuro. El agua escinde los enlaces de hidrógeno de forma reversible. Esto hace que el cabello húmedo resulte fácil de moldear y fijar. Cuando el agua se evapora, los enlaces de hidrógeno forman nuevas posiciones, que mantienen la fijación del cabello. En disoluciones fuertemente ácidas, tales como aquellas en las que el pH es de 1,0 a 2,0, tanto los enlaces de hidrógeno como los puentes de sales se rompen. No obstante, los enlaces de disulfuro, todavía pueden mantener las cadenas proteicas juntas en la hebra de cabello en tales condiciones.

A un pH ligeramente alcalino de 8,5, algunos enlaces de disulfuro se rompen (Dombrink et al, Chem Matters, 1983, página 8). El lavado repetido con champú ligeramente alcalino daña el cabello rompiendo cada vez más los enlaces disulfuro. Esto provoca que la cutícula o la superficie externa de las hebras de cabello se rican y generalmente dejen el cabello en estado húmedo, enredado y generalmente no manipulable. Esto es una causa de "puntas abiertas". Una vez que el cabello se seca, con frecuencia abandona su condición de seco, erizado y encrespado. Adicionalmente, el pelo erizado capta la luz de manera no uniforme y hace que el aspecto del cabello sea mate y sin brillo. El cabello también puede retener niveles elevados de electricidad estática tras el secado, lo cual puede interferir con la combinación y tiene como resultado un estado denominado normalmente como "pelo suelto".

Los enlaces disulfuro también se rompen debido al calentamiento o al uso de diversos tratamientos reductores. Las composiciones y métodos actuales para el ondulado y alisado del cabello de mamíferos emplean agentes reductores tales como ácido tioglicólico, en particular en forma de sal de amonio, para escindir los enlaces disulfuro de cistina del cabello. Una vez que los enlaces disulfuro se rompen, y el cabello se pone en situación de tensión para establecer el estilo final (por ejemplo, liso, ondulado o rizado), se restablecen los enlaces disulfuro. La oxidación para restaurar los enlaces disulfuro se puede lograr mediante simple exposición del cabello al oxígeno atmosférico, pero esta etapa de oxidación es muy lenta y de muy poco uso práctico. Generalmente, se usa agua oxigenada o bromato de sodio como agente oxidante. No obstante, los enlaces disulfuro recién formados se encuentran bajo tensión para mantener la nueva forma del cabello, por lo cual, se rompen fácilmente dando como resultado una reversión del estilo del cabello con el tiempo. Además, el uso de peróxidos en el proceso de modelado capilar puede tener como resultado daño sobre el cabello, retirada del color no natural del cabello y/o puede dejar el cabello encrespado. Además, algunos tioles libres latentes pueden quedar en el cabello incluso tras el tratamiento oxidativo.

El tratamiento con peróxidos usados en el proceso de modelado capilar tiene como resultado la siguiente reacción:



en la que K representa queratina del cabello. No obstante, si dos grupos K-S-H no están presentes para que la reacción (Rxn I) tenga lugar, se piensa que tiene lugar la siguiente reacción, la cual tiene como resultado daño sobre el cabello.



La queratina es también un componente principal de la piel. El daño a los puentes disulfuro de la queratina puede provocar que la piel parezca dañada o con escamas. El mantenimiento de los puentes disulfuro de la queratina mantiene la piel sana y evita el agrietado y el deslaminado.

Se han desarrollado diversos enfoques para solucionar estos problemas, incluyendo la aplicación de acondicionadores capilares después del champú, tales como productos permanentes o de aclarado. Normalmente, los aclarados con acondicionador recuperan el revestimiento oleoso, especialmente en la parte dañada del cabello en la que la cutícula se ha erizado, ya que los acondicionadores se fijan mejor a estas zonas. No obstante, demasiado acondicionador o un acondicionador demasiado fuerte hacen que el cabello quede pegajoso, lo cual atrae la suciedad y, con frecuencia, puede hacer que sean necesarios más tratamientos con champú. Normalmente, los acondicionadores no unen los tioles libres del cabello.

Se conoce el uso de polímeros catiónicos para formar coacervados con el fin de proporcionar ventajas al cabello, tal

como se describe en International Published Applications WO 93/08787 de King et al., y WO 95/01152 de Napolione et al. Los polímeros de deposición catiónicos usados de forma común incluyen polímeros naturales, tales como polímeros de goma guar, que se han modificado con sustituyentes catiónicos. La selección de un polímero guar catiónico con suficiente densidad de carga y peso molecular tiene como resultado una deposición suficiente de los agentes acondicionadores cuando se incorporan en un champú o gel corporal. No obstante, se debe depositar una cantidad relativamente elevada de dicho polímero de guar catiónico generalmente sobre el cabello o la piel. Además, el coste de dicho polímero de guar catiónico es relativamente elevado. Como resultado de ello, la incorporación de polímero de guar catiónico puede aumentar los costes de fabricación de dichas composiciones de champú. Adicionalmente, estas composiciones de champú normalmente son útiles para el acondicionamiento de cabello húmedo, pero no son capaces de proporcionar una sensación suave satisfactoria sobre cabello seco. Además, estos acondicionadores no unen los tios libres del cabello.

La patente de Estados Unidos N.º 5.656.265 de Bailey et al., divulga un proceso de acondicionamiento y modelado capilar para su uso tras el tratamiento del cabello con un agente reductor. El proceso implica poner en contacto el cabello con un compuesto que tiene un grupo electrófilo y al menos un grupo hidrófobo. De acuerdo con Bailey, los grupos electrófilos reaccionan con los grupos tios para proporcionar una pluralidad de grupos hidrófobos en el cabello. No obstante, estos acondicionadores no unen los tios libres del cabello.

Son necesarias formulaciones capilares y tratamientos que puedan proporcionar una ventaja acondicionadora mejorada para el cabello. Específicamente, es necesario proporcionar una sensación humedecida de larga duración, sensación suave y control de manipulación del cabello cuando se seca. También son necesarias formulaciones capilares y tratamientos que reparen los tios libres latentes del cabello.

Son necesarias formulaciones capilares y tratamientos que reparen y/o refuercen el cabello dañado y reconstruyan los enlaces fuertes del cabello tratado con agentes reductores.

También son necesarias formulaciones capilares y tratamientos que proporcionen una ventaja humectante y/o acondicionadora mejorada a la piel. En particular, es necesario proporcionar una sensación suave y humedecida de larga duración a la piel. También son necesarias formulaciones cutáneas y tratamientos que reparen los tios libres de la piel.

Por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar composiciones mejoradas y métodos de reparación y/o refuerzo del cabello dañado.

También es un objetivo de la presente invención proporcionar composiciones y métodos para usar estas composiciones que reparen y/o refuercen el cabello tras el lavado o un tratamiento reductor.

También es un objetivo de la presente invención proporcionar composiciones y métodos para el acondicionamiento, humectación y/o tratamiento cutáneos.

## Sumario de la invención

Se divulgan composiciones, kits y métodos para reparación de enlaces, por ejemplo, los enlaces de disulfuro, en el cabello o la piel dañados. Las composiciones proporcionan un beneficio acondicionador mejorado para secar el cabello o humectar la piel. Específicamente, las composiciones proporcionan una sensación de humectación de larga duración y sensación suave sin dejar el cabello grasiento, aspecto mejorado (por ejemplo, brillante), mayor resistencia en seco (resistencia a la tracción), facilidad de peinado del cabello en húmedo o en seco, menos ruptura capilar y menor encrespado. Las composiciones también proporcionan a la piel una sensación de humectación de larga duración y piel suave.

Las composiciones contienen uno o más compuestos que interactúan con la queratina a través de más de un episodio de enlace (por ejemplo, absorción, enlace, etc.) que puede implicar la reacción con uno o más tios en el cabello o la piel. El enlace en la presente memoria se define como la formación de un enlace de hidrógeno, iónico o covalente, etc. En condiciones normales de lavado del cabello, incluyendo el lavado con champú y acondicionador, los enlaces covalentes formados no son susceptibles de reducción o hidrólisis. El uso de composiciones de enlace evita la reversión de los enlaces reparados del cabello hasta su estado de tiol libre, durante al menos una semana, dos semanas, tres semanas, cuatro semanas, un mes, dos meses o más, tras la aplicación de la composición.

También se proporcionan métodos mejorados para el modelado capilar, por ejemplo, el ondulado capilar permanente, el rizado del cabello, y el alisado capilar. Las composiciones de enlace se pueden aplicar en el momento de lavado del cabello o diariamente, una vez a la semana, dos veces por semana, cada dos semanas, una vez al mes, todos los meses o en intervalos menos frecuentes. Preferentemente, las composiciones de enlace se aplican semanalmente o una vez al mes para lograr los resultados deseados.

Los métodos tradicionales de ondulado capilar permanente, rizado o alisado del cabello usan agua oxigenada para reconstruir los enlaces de disulfuro tras un tratamiento reductor. Generalmente, el proceso tarda aproximadamente

tres días en completarse. Los métodos divulgados en la presente memoria usan agentes de unión para reparar el cabello; estos agentes de unión se lavan a partir del cabello de la persona el mismo día de la aplicación. En algunas realizaciones, los agentes de unión y los grupos tiol libres forman un enlace covalente carbono-azufre. En las mismas condiciones, tales como temperatura y humedad, el cabello tratado con los agentes de unión tarda más tiempo en revertir hasta su estado anterior, en comparación con el mismo cabello sin tratar. El agente de unión puede contener uno o más grupos reactivos, en los que los grupos funcionales reactivos están unidos a la superficie.

En una realización, el agente de unión contiene un enlazador o espaciador y dos o más grupos funcionales reactivos, en los que los grupos funcionales reactivos están unidos iónicamente al enlazador o espaciador. En otras realizaciones, el agente de unión contiene uno o más grupos reactivos en los que los grupos funcionales reactivos interaccionan con la superficie del cabello o los grupos funcionales del cabello.

## Descripción detallada de la invención

### I. Definiciones

El término "cabello" se refiere a una hebra o más de cabello, así como a los componentes naturales del cabello, tales como aceite procedente de un cuerpo. Cabello también hace referencia a cabello virgen o cabello procesado, por ejemplo cabello que se ha expuesto a formulaciones de ondulado o alisado capilar.

Una "cantidad eficaz", por ejemplo, del agente de unión o de las composiciones descritas en la presente memoria, se refiere a una cantidad de agente de unión en la composición o formulación que, cuando se aplica como parte del régimen de dosificación deseado, une los tiolos libres del cabello.

"Farmacéuticamente aceptable" y "cosméticamente aceptable" se usan de manera intercambiable y hacen referencia a aquellos compuestos, materiales, composiciones y/o formas de dosificación que son, dentro del alcance del juicio médico, apropiados para su uso en contacto con los tejidos de animales y personas sin excesiva toxicidad, irritación, respuesta alérgica u otros problemas o complicaciones proporcionales a una relación riesgo/beneficio razonable. Más específicamente, farmacéuticamente aceptable se refiere a un material, compuesto o composición que es apropiada para su uso en contacto con la piel, cuero cabelludo o cabello. Los materiales farmacéuticamente aceptables se conocen por parte de los expertos en la técnica.

"Champú", tal y como se usa en la presente memoria, generalmente se refiere a una formulación líquida o semi-sólida aplicada al cabello que contiene detergente o jabón para el lavado del cabello.

"Acondicionador", tal y como se usa en la presente memoria, generalmente se refiere a una formulación (por ejemplo, líquida, crema, loción, gel, semi-sólida) aplicada al cabello para suavizar y/o modificar el brillo del cabello.

"Análogo" o "derivado" se usan en la presente memoria de forma intercambiable y hacen referencia a un compuesto que posee el mismo núcleo que el compuesto parental, pero difiere del compuesto parental en orden de enlace, la ausencia o presencia de uno o más átomos y/o grupos de átomos, y combinaciones de los mismos. El derivado puede diferir del compuesto parental, por ejemplo, en uno o más sustituyentes presentes en el núcleo, que puede incluir uno o más átomos, grupos funcionales, o sub-estructuras. En general, se puede imaginar la formación de un derivado, al menos desde el punto de vista teórico, a partir del compuesto parental por medio de procesos químicos y/o físicos.

"Grupo electrófilo" o "resto electrófilo" se usan de manera intercambiable y hacen referencia a uno o más grupos funcionales o restos que tienen afinidad o atraen electrones.

"Aceptor de Michael", tal y como se usa en la presente memoria, es una especie de grupos electrófilos o restos que participan en reacciones de adición nucleófilas. El aceptor de Michael puede ser o puede contener un resto o grupo que contiene carbonilo  $\alpha,\beta$ -insaturado, tal como una cetona. Otros aceptores de Michael incluyen enlaces- $\pi$ , tales como enlaces dobles o triples conjugados con otro enlace- $\pi$  que contiene grupos de extracción de electrones, tales como grupos nitro, grupos nitrilo y grupos de ácido carboxílico.

"Alquilo", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere al radical de grupos alifáticos saturados o insaturados, incluyendo grupos alquilo, alquenilo o alquinilo de cadena lineal, grupos alquilo, alquenilo o alquinilo de cadena ramificada, grupos cicloalquilo, cicloalquenilo o cicloalquinilo (alíclicos), grupos cicloalquilo, cicloalquenilo o cicloalquinilo sustituidos con alquilo, y grupos alquilo, alquenilo o alquinilo sustituidos con cicloalquilo. A menos que se indique lo contrario, el alquilo de cadena lineal o cadena ramificada tiene 30 o menos átomos de carbono en la cadena principal (por ejemplo,  $C_1$ - $C_{30}$  para la cadena lineal,  $C_3$ - $C_{30}$  para la cadena ramificada), más preferentemente 20 o menos átomos de carbono, más preferentemente 12 o menos átomos de carbono, y del modo más preferido 8 o menos átomos de carbono. En algunas realizaciones, la cadena tiene 1-6 carbonos. Igualmente, los cicloalquilos preferidos tienen 3-10 átomos de carbono en su estructura, y más preferentemente tienen 5, 6 o 7 carbonos en la estructura de anillo. Los intervalos proporcionados anteriormente son inclusivos de todos los valores entre el valor mínimo y el valor máximo.

- El término "alquilo" incluye tanto "alquilos no sustituidos" como "alquilos sustituidos", haciendo referencia los últimos a restos alquilo que tienen uno o más sustituyentes que sustituyen un hidrógeno sobre uno o más átomos de carbono de la cadena principal de hidrocarburo. Dichos sustituyentes incluyen, pero sin limitarse a, halógeno, hidroxilo, carbonilo (tal como carboxilo, alcoxicarbonilo, formilo o acilo), tiocarbonilo (tal como tioéster, tioacetato o tioformiato), alcoxilo, fosforilo, fosfato, fosfonato, fosfinato, amino, amido, amidina, imina, ciano, nitro, azido, sulfihidrido, alquiltio, sulfito, sulfonato, sulfamoilo, sulfonamido, sulfonilo, heterociclilo, aralquilo o un resto aromático o heteroaromático.
- A menos que se especifique lo contrario sobre el número de carbonos, "alquilo inferior" tal y como se usa en la presente memoria significa un grupo alquilo, tal como se ha definido anteriormente, pero que tiene de uno a diez carbonos, más preferentemente de uno a seis átomos de carbono en su estructura de cadena principal. Igualmente, "alqueno inferior" y "alquino inferior" tienen longitudes de cadena similares. Los grupos alquilo preferidos son alquilos inferiores.
- Los grupos alquilo también pueden contener uno o más heteroátomos dentro de la cadena principal de carbono. Los ejemplos incluyen oxígeno, nitrógeno, azufre y combinaciones de los mismos. En determinadas realizaciones, el grupo alquilo contiene entre uno y cuatro heteroátomos.
- "Alqueno" y "alquino", tal y como se usan en la presente memoria, se refieren a grupos alifáticos insaturados que contienen uno o más dobles o triples enlaces análogos en longitud (por ejemplo, C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub>) y posible sustitución a los grupos alquilo descritos con anterioridad.
- "Arilo", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a anillos aromáticos de 5-, 6 y 7 miembros. El anillo puede ser un sistema de anillo carbocíclico, heterocíclico, carbocíclico condensado, heterocíclico condensado, bicarbocíclico o biheterocíclico, opcionalmente sustituido como se ha descrito con anterioridad para alquilo. En un sentido amplio de definición, "Ar", tal y como se usa en la presente memoria, incluye grupos aromáticos de anillo individual de 5-, 6- y 7 miembros que pueden incluir de cero a cuatro heteroátomos. Los ejemplos incluyen, pero sin limitarse a, benceno, pirrol, furano, tiofeno, imidazol, oxazol, tiazol, triazol, pirazol, piridina, pirazina, piridazina y pirimidina. Los grupos arilo que tienen heteroátomos en la estructura de anillo pueden también denominarse como "heteroarilo", "heterociclos de arilo", o "heteroaromáticos". El anillo aromático puede estar sustituido en una o más posiciones del anillo por los sustituyentes que se han mencionado anteriormente, por ejemplo, halógeno, azida, alquilo, aralquilo, alqueno, alquino, cicloalquilo, hidroxilo, alcoxilo, amino, nitro, sulfihidrido, imino, amido, fosfonato, fosfinato, carbonilo, carboxilo, sililo, éter, alquiltio, sulfonilo, sulfonamido, cetona, aldehído, éster, heterociclilo, restos aromáticos o heteroaromáticos, perfluoroalquilo y ciano. El término "Ar" también incluye sistemas de anillo policíclicos que tienen dos o más anillos cíclicos en los cuales dos o más átomos de carbono son comunes a dos anillos adjuntos (los anillos son "anillos condensados") en los que al menos uno de los anillos es aromático, por ejemplo, los otros anillos cíclicos pueden ser cicloalquilos, cicloalquenos, cicloalquinos, arilos y/o heterociclos, o ambos anillos son aromáticos.
- "Alquilarilo", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a un grupo alquilo sustituido con un grupo arilo (por ejemplo, un grupo aromático o heteroaromático).
- "Heterociclo" o "heterocíclico", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a un radical cíclico unido por medio de un carbono de anillo o nitrógeno de un anillo bicíclico o monocíclico que contiene 3-10 átomos de carbono, y preferentemente 5-6 átomos de anillo, que contiene carbono y uno a cuatro heteroátomos, seleccionados cada uno entre oxígeno que no es peróxido, azufre y N(Y) en los que Y está ausente o es H, O (C<sub>1-4</sub>), alquilo, fenilo o bencilo, y que opcionalmente contiene uno o más dobles o triples enlaces, y opcionalmente sustituido con uno o más sustituyentes. El término "heterociclo" también engloba anillos heteroarilo sustituidos y no sustituidos. Los ejemplos de anillo heterocíclico incluyen, pero sin limitarse a, bencimidazolilo, benzofuranilo, benzotiofuranilo, benzotiofenilo, benzoxazolilo, benzoxazolilo, benzotiazolilo, bencitrazolilo, bencitrazolilo, bencisoxazolilo, bencisotiazolilo, bencimidazolinilo, carbazolilo, 4aH-carbazolilo, carbolinilo, cromanilo, cinriolinilo, decahidroquinolinilo, 2H-6H-1,5,2-ditioazinilo, dihidrofuro[2,3-b]tetrahydrofuranilo, furanilo, furazanilo, imidazolidinilo, imidazolinilo, imidazolilo, 1H-indazolilo, indolenilo, indolinilo, indolizínilo, indolilo, 3H-indolilo, isatinoilo, isobenzofuranilo, isocromanilo, isoindazolilo, isoindolinilo, isoindolilo, isoquinolinilo, isotiazolilo, isoxazolilo, metilendioxifenilo, morfolinilo, naftiridinilo, octahidroisoquinolinilo, oxadiazolilo, 1,2,3-oxadiazolilo, 1,2,4-oxadiazolilo, 1,2,5-oxadiazolilo, 1,3,4-oxadiazolilo, oxazolidinilo, oxazolilo, oxindolilo, pirimidinilo, fenantridinilo, fenantrolinilo, fenazinilo, fenotiazinilo, fenoxatinilo, fenoxazinilo, ftalazinilo, piperazinilo, piperidinilo, piperidinilo, 4-piperidonilo, piperonilo, pteridinilo, purinilo, piranilo, pirazinilo, pirazolidinilo, pirazolinilo, pirazolilo, piridazinilo, piridoxazol, piridoimidazol, piridotiazol, piridinilo, piridilo, pirimidinilo, pirrolidinilo, pirrolinilo, 2H-pirrolilo, pirrolilo, quinazolinilo, quinolilo, 4H-quinolizínilo, quinoxalinilo, quinuclidinilo, tetrahydrofuranilo, tetrahydroisoquinolinilo, tetrahydroquinolinilo, tetrazolilo, 6H-1,2,5-tiadiazinilo, 1,2,3-tiadiazolilo, 1,2,4-tiadiazolilo, 1,2,5-tiadiazolilo, 1,3,4-tiadiazolilo, tiantrenilo, tiazolilo, tienilo, tienotiazolilo, tienoxazolilo, tienoimidazolilo, tiofenilo y xantenilo.
- "Heteroarilo", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a un anillo aromático monocíclico que contiene cinco o seis átomos de anillo que contienen carbono y 1, 2, 3 o 4 heteroátomos, cada uno seleccionado de oxígeno que no es peróxido, azufre y N(Y) en el que Y está ausente o es H, O, alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>), fenilo o bencilo. Los

ejemplos no limitantes de los grupos heteroarilo incluyen furilo, imidazolilo, triazolilo, triazinilo, oxazolilo, isoxazoilo, tiazolilo, isotiazolilo, pirazolilo, pirrolilo, pirazinilo, tetrazolilo, piridilo, (o su N-óxido), tienilo, pirimidinilo (o su N-óxido), indolilo, isoquinolilo (o su N-óxido), quinolilo (o su N-óxido) y similares. El término "heteroarilo" puede incluir radicales de un heterociclo bicíclico orto-condensado de aproximadamente ocho a diez átomos de carbono procedentes del mismo, en particular un derivado benzo o un derivado por medio de condensación de un radical de propileno, trimetileno o tetrametileno al mismo. Los ejemplos de heteroarilo incluyen, pero sin limitarse a, furilo, imidazolilo, triazolilo, triazinilo, oxazolilo, isoxazoilo, tiazolilo, isotiazolilo, pirazolilo, piraxolilo, pirrolilo, pirazinilo, tetrazolilo, piridilo (o su N-óxido), tienilo, pirimidinilo (o su N-óxido), indolilo, isoquinolilo (o su N-óxido), quinolilo (o su N-óxido) y similares.

10 "Halógeno" se refiere a flúor, cloro, bromo o yodo.

El término "sustituido", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a todos los sustituyentes permitidos de los compuestos descritos en la presente memoria. En el sentido más amplio, los sustituyentes permitidos incluyen sustituyentes acíclicos y cíclicos, ramificados y no ramificados, carbocíclicos y heterocíclicos, aromáticos y no aromáticos de compuestos orgánicos. Los sustituyentes ilustrativos incluyen, pero sin limitarse a, halógenos, grupos hidroxilo, o cualesquiera otros grupos orgánicos que contengan cualquier número de átomos de carbono, preferentemente de 1-14 átomos de carbono, y opcionalmente incluyen uno o más heteroátomos tales como oxígeno, azufre o nitrógeno en formatos estructurales cíclicos, ramificados o lineales. Los sustituyentes representativos incluyen alquilo, alquilo sustituido, alquenilo, alquenilo sustituido, alquinilo, alquinilo sustituido, fenilo, fenilo sustituido, arilo, arilo sustituido, heteroarilo, heteroarilo sustituido, halo, hidroxilo, alcoxi, alcoxi sustituido, fenoxi, fenoxi sustituido, aroxi, aroxi sustituido, alquiltio, alquiltio sustituido, feniltio, feniltio sustituido, ariltio, ariltio sustituido, ciano, isociano, isociano sustituido, carbonilo, carbonilo sustituido, carboxilo, carboxilo sustituido, amino, amino sustituido, amido, amido sustituido, sulfonilo, sulfonilo sustituido, ácido sulfónico, fosforilo, fosforilo sustituido, fosfonilo, fosfonilo sustituido, poliarilo, poliarilo sustituido, grupos cíclicos C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, cíclicos C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> sustituidos, heterocíclicos, heterocíclicos sustituidos, grupos de aminoácido, péptido y polipéptido.

Los heteroátomos, tales como nitrógeno, pueden tener sustituyentes de hidrógeno y/o cualesquiera sustituyentes permitidos de compuestos orgánicos descritos en la presente memoria que satisfagan las valencias de los heteroátomos. Se comprende que "sustitución" o "sustituido" incluyen el implícito, con la condición de que dicha sustitución se encuentre de acuerdo con la valencia permitida del átomo sustituido y el sustituyente, y que la sustitución tenga como resultado un compuesto estable, es decir, un compuesto que no experimente transformación de forma espontánea tal como por medio de re-ordenamiento, ciclado, eliminación, etc.

"Polímero", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a un molécula que contiene más de 10 unidades monoméricas.

"Soluble en agua", tal y como se usa en la presente memoria, generalmente significa al menos 10, 50, 100, 125, 150, 200, 225 o 250 g son solubles en 1l de agua a 25 °C.

"Agente de unión", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a una molécula que forma un enlace de hidrógeno, iónico o covalente, etc. con el cabello y generalmente incluye la formación de al menos un enlace covalente con un tiol libre.

## II. Formulaciones de Enlace

Las formulaciones divulgadas en la presente memoria hacen referencia al tratamiento capilar o cutáneo. En particular, las formulaciones pueden reconstruir los enlaces de disulfuro latentes del cabello o la piel. Adicionalmente, las formulaciones también pueden reaccionar con las aminas libres en el cabello para proporcionar un efecto acondicionador.

Las formulaciones contienen uno o más agentes de unión (también denominados en la presente memoria "compuestos" o "principios activos").

Los agentes de unión pueden combinarse con uno o más vehículos farmacéuticamente aceptables y/o excipientes que se consideren seguros y eficaces para el cabello, piel y/o cuero cabelludo de una persona, y pueden administrarse al cabello de una persona sin provocar efectos secundarios no deseados, tales como escozor, prurito y/o enrojecimiento, o reacciones adversas similares. Las formulaciones pueden además contener un excipiente que hace que las formulaciones presenten un pH neutro, o un pH que varía de aproximadamente pH 3 a aproximadamente pH 12, preferentemente de pH 5 a pH 8.

Normalmente, el agente de unión está presente en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,01 % en peso a aproximadamente un 50 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 1 % en peso a aproximadamente un 25 % en peso de la formulación, más preferentemente de aproximadamente un 1 % en peso a aproximadamente un 15 % en peso, del modo más preferido de aproximadamente un 1 % en peso a aproximadamente un 10 % en peso. Normalmente, el agente de unión es aproximadamente un 2,5-3 % en peso de la formulación.

El agente de unión es estable en disolución acuosa durante un período de al menos 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11 o 12 meses o más a un pH de 6 a 8 y una temperatura de aproximadamente 25-30 °C, preferentemente de aproximadamente 25 °C. "Estable", tal y como se usa en la presente memoria, con respecto al período de caducidad significa que al menos 40, 45, 50, 55, 60, 65, 79, 75, 80, 85, 90 o 95 % de los restos reactivos están intactos o en cierto modo que los restos reactivos reaccionan con agua, siendo el producto resultante de naturaleza electrófila.

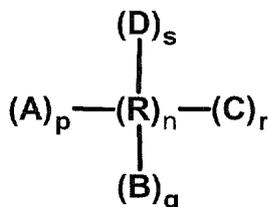
#### a. Agente de unión

El agente de unión contiene al menos dos restos reactivos capaces de reaccionar con un tiol. El agente de unión opcionalmente contiene un enlazador entre los dos o más restos reactivos. El enlazador forma dos o más enlaces iónicos con los restos reactivos. Los restos reactivos, tras reacción con los grupos tiol del folículo capilar, forman enlaces que son estables, por ejemplo, hidrolíticamente estables. "Estable", tal y como se usa en la presente memoria en referencia a los enlaces formados entre los grupos tiol sobre los folículos capilares, significa que los enlaces permanecen intactos durante al menos una semana, dos semanas, tres semanas, cuatro semanas, un mes o dos meses o más, cuando se exponen al agua a pH 6-8 a una temperatura de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 100 °C, preferentemente de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 75 °C, más preferentemente de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 50 °C, más preferentemente de aproximadamente 25 °C a aproximadamente 40 °C, del modo más preferido de aproximadamente 25 °C a aproximadamente 30 °C. En algunas realizaciones, la temperatura es de aproximadamente 25 °C. También es preferible que la reacción de enlace ocurra alrededor de temperatura ambiente, por ejemplo, de aproximadamente 15 °C a aproximadamente 35 °C, preferentemente de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 30 °C, más preferentemente de aproximadamente 22 °C a aproximadamente 27 °C.

Normalmente los agentes de unión tienen un peso molecular bajo y son compatibles con los sistemas de administración acuosos o de disolvente. En algunas realizaciones, el compuesto es soluble en agua. Se prefiere un peso molecular bajo, ya que permite que la molécula difunda dentro y fuera del cabello a una tasa razonable. Se prefieren los pesos moleculares menores de 10.000 Da, 8.000 Da, 6.000 Da, 5.000 Da, 4.000 Da, 3.000 Da, 2.000 Da o 1.000 Da. En algunas realizaciones, el peso molecular es menor de 1500 Da, preferentemente menor de 800 Da, del modo más preferido menor de 500 Dalton para lograr las tasas de difusión suficientes en los sistemas convencionales acuosos de cuidado capilar.

#### i. Agentes de unión definidos por la Fórmula I

Los agentes de unión tienen una estructura de acuerdo con la Fórmula I



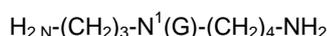
Fórmula I

en la que

A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en las que cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contienen de forma independiente un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

(R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en el que las cargas son opuestas a las cargas de los restos reactivos, en el que R es un monómero, n = 1-10, y en la que (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador;

y cada aparición de p, q, r y s es, de manera independiente, un número entero de 0 a 25, preferentemente de 0 a 10, más preferentemente de 0 a 2. La suma de p + q + r + s es igual o mayor que 2; con la condición de que el agente de unión de fórmula I no sea una sal de trimaleato de



en la que G es un sustituyente que se enlaza al grupo de amina secundaria de espermidina, seleccionado de grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados de 1 a 6 átomos de carbono, en la que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, concretamente, metilo, etilo, trifluorometilo,

trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; arilo o grupos aril-alquilo, tales como fenilo, naftilo, bencilo, toliilo, en los que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, y en los que dichos grupos aril-alquilo incluyen grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en los que uno o más átomos de carbono están sustituidos por flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; grupos cicloalquilo saturados o insaturados formados por 3 a 8 átomos de carbono que están opcionalmente sustituidos por grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en los que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno.

Los restos reactivos pueden estar presentes sobre cualquier átomo del enlazador. En algunas realizaciones, los restos reactivos son los mismos. En algunas realizaciones, uno o más de los restos reactivos son diferentes.

En algunas realizaciones, los restos reactivos tienen carga negativa y el enlazador o espaciador tiene restos con carga positiva. En otras realizaciones, los restos reactivos tienen carga positiva y el enlazador o espaciador tiene restos con carga negativa.

## ii. Enlazador

Los restos reactivos sobre los agentes de unión se enlazan por medio del enlazador ( $R_n$ ). El término "enlazador", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a una molécula polifuncional, por ejemplo, bifuncional, moléculas trifuncionales, moléculas tetrafuncionales, etc., que se pueden usar para unir iónicamente los dos o más restos reactivos y que no interfieren con las propiedades reactivas de los agentes de unión. Los restos reactivos se pueden unir a cualquier parte del enlazador.

Los enlazadores pueden ser un átomo individual, tal como un heteroátomo (por ejemplo, O o S), un grupo de átomos, tal como un grupo funcional (por ejemplo, amina,  $-C(=O)-$ ,  $-CH_2-$ ), o grupos múltiples de átomos, tales como una cadena de alquileo. Los enlazadores apropiados incluyen, pero sin limitarse a, oxígeno, azufre, carbono, boro, nitrógeno, alcoxi, alquilo, alqueno, cicloalquilo, cicloalqueno, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo, éter y amina.

El enlazador está, de forma opcional e independiente, sustituido con uno o más sustituyentes que incluyen hidrógeno, halógeno, ciano, alcoxi, alquilo, alqueno, cicloalquilo, cicloalqueno, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo, amina, hidroxilo, formilo, acilo, ácido carboxílico ( $-COOH$ ),  $-C(O)R^1$ ,  $-C(O)OR^1$ , carboxilato ( $-COO-$ ), amida primaria (por ejemplo,  $-CONH_2$ ), amida secundaria (por ejemplo,  $-CONHR^1$ ),  $-C(O)NR^1R^2$ ,  $-NR^1R^2$ ,  $-NR^1S(O)_2R^2$ ,  $-NR^1C(O)R^2$ ,  $-S(O)_2R^2$ ,  $-SR^1$  y  $-S(O)_2NR^1R^2$ , grupo sulfinilo (por ejemplo,  $-SOR^1$ ), y grupo sulfonilo (por ejemplo,  $-SOOR^1$ ); en los que  $R^1$  y  $R^2$  pueden ser, cada uno de forma independiente, hidrógeno, alquilo, alqueno, alquino, cicloalquilo, arilo, heterocicloalquilo y heteroarilo; en el que cada uno de  $R^1$  y  $R^2$  está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en halógeno, hidroxilo, ciano, nitro, amino, alquilamino, dialquilamino, alquilo opcionalmente sustituido por uno o más halógeno o alcoxi o ariloxi, arilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, heterocicloalquilo opcionalmente sustituido con arilo o heteroarilo o  $=O$  o alquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, cicloalquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, heteroarilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, haloalquilo, hidroxialquilo, carboxi, alcoxi, ariloxi, alcoxycarbonilo, aminocarbonilo, alquilaminocarbonilo y dialquilaminocarbonilo.

En algunas realizaciones, el enlazador puede ser un alcoxi, éter, alquilo, alqueno, cicloalquilo, cicloalqueno, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo o una amina. El enlazador no es un polímero.

## iv. Restos reactivos que reaccionan con tioles

El agente de unión contiene al menos dos restos reactivos que reaccionan con tioles para formar enlaces covalentes. Los restos reactivos son capaces de reaccionar con un grupo tiol en el cabello o en la piel para formar un enlace covalente estable. El resto reactivo es normalmente un resto electrófilo capaz de formar una sal con el enlazador.

Alternativamente, el resto reactivo puede ser un resto de formación de radicales libres.

El agente de unión contiene al menos dos restos reactivos. No obstante, el agente de unión puede contener tres, cuatro, cinco, seis o más de seis restos reactivos.

La reacción entre el resto reactivo y los grupos tiol puede iniciarse a presión y temperatura ambiente cuando el resto reactivo entra en contacto con un grupo tiol en el cabello o la piel. En algunas realizaciones, la reacción puede requerir un iniciador, tal como calor, un catalizador, condiciones básicas o un iniciador de radicales libres. La velocidad de la reacción entre el resto reactivo y el tiol puede aumentar por medio de cambios en la temperatura, pH y/o la adición de uno o más excipientes, tales como un catalizador; no obstante, generalmente no es necesario.

Dos o más restos reactivos del agente de unión pueden ser iguales. En algunas realizaciones, los dos o más restos reactivos son diferentes.

En algunas realizaciones, los restos reactivos son capaces de experimentar una reacción adicional de conjugado. Los restos reactivos pueden, de forma independiente, ser o contener una vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrílico o metacrilato, un grupo de estireno, un grupo de acril amida, un grupo de metacril amida, un grupo maleato, un grupo de fumarato o un grupo de itaconato.

#### *Vinil sulfona*

La química de las vinil sulfonas con respecto al ataque por nucleófilos es análoga a la de las cetonas  $\alpha,\beta$ -insaturadas ya que experimentan una adición de Michael de tipo-1,4 sin liberar ningún sub-producto no deseado.

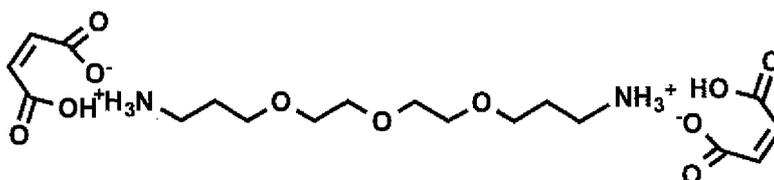
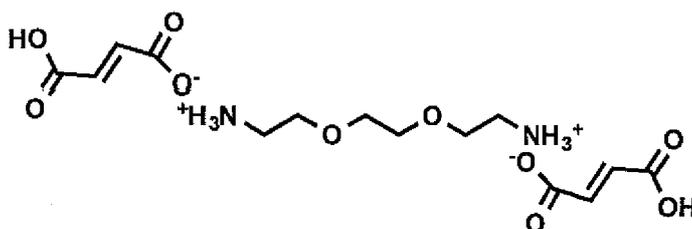
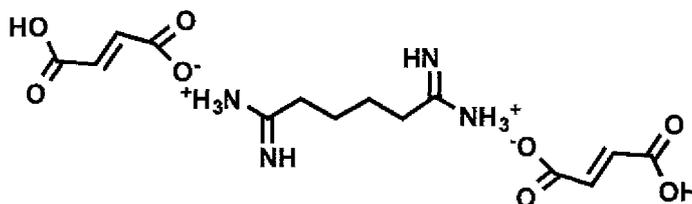
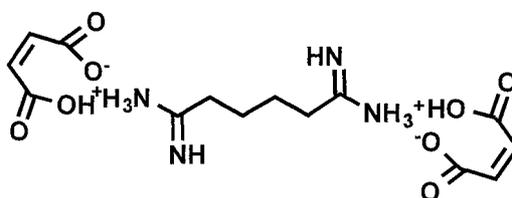
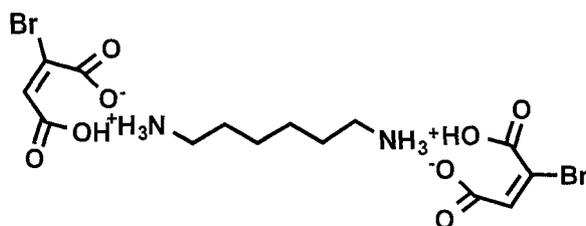
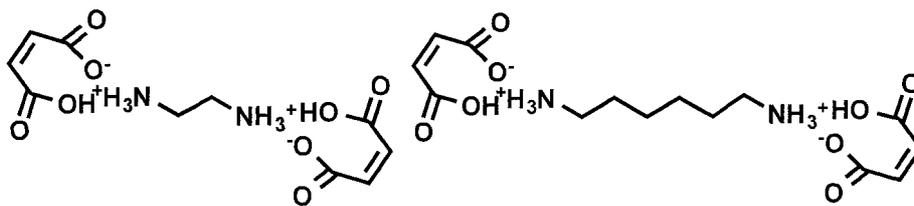
#### *Grupos formadores de radicales libres*

El agente de unión puede contener al menos dos grupos formadores de radicales libres que pueden reaccionar con los tioles. Los grupos formadores de radicales libres sobre el agente de unión pueden ser iguales. Alternativamente, los grupos formadores de radicales libres pueden ser diferentes. Los grupos formadores de radicales libres apropiados incluyen grupos de acrilato, grupos de metacrilato, grupos de estireno, grupos de acril amida, grupos de metacril amida, grupos de maleato, grupos de fumarato y grupos de itaconato. Por ejemplo, los agentes de unión apropiados incluyen dimetacrilato de etilen glicol, diacrilato de dietilen glicol, metacrilato de alilo, triacrilato de trimetilolpropano y di- y tri-acrilatos, acrilatos mixtos tales como, así como también grupos acrilato, comprenden grupos etilénicamente insaturados. Otros ejemplos de agentes de unión incluyen N,N'-metilbisacrilamida y N,N'-metilbismetacrilamida, ésteres de polioles y mono- y poli(ácidos carboxílicos), tales como diacrilato o triacrilato, por ejemplo, diacrilato de butanodiol, dimetacrilato de butanodiol, diacrilato de etilen glicol, dimetacrilato de etilen glicol y también triacrilato de trimetilolpropano y compuestos alílicos tales como (met)acrilato de alilo y maleato de dialilo.

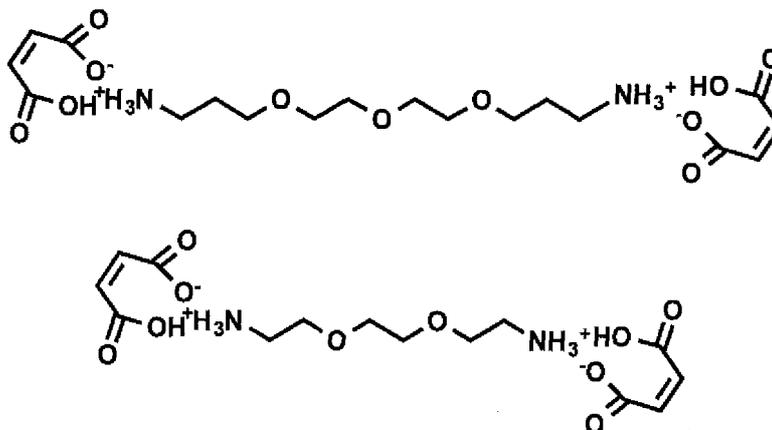
Otros ejemplos de agentes de unión incluyen di- y triacrilatos de 3- a 15-tuply glicerol etoxilado, de 3- a 15-tuply trimetilolpropano etoxilado, de 3- a 15-tuply trimetiloetano etoxilado, especialmente di- y triacrilatos de 2- a 6-tuply glicerol etoxilado o de 2- a 6-tuply trimetilolpropano etoxilado, de 3-tuply glicerol propoxilado, de 3-tuply trimetilolpropano propoxilado y también 3-tuply glicerol mixto propoxilado y etoxilado, de 3-tuply mixto trimetilolpropano etoxilado y propoxilado, de 15-tuply glicerol etoxilado, de 15-tuply trimetilolpropano etoxilado, de 40-tuply glicerol etoxilado, de 40-tuply trimetilolpropano etoxilado y también de 40-tuply trimetilolpropano etoxilado, dimetacrilato de etilen glicol, diacrilato de dietilen glicol, metacrilato de alilo, triacrilato de trimetilolpropano, N,N'-metilbisacrilamida, N,N'-metilbismetacrilamida, diacrilato de butanodiol, dimetacrilato de butanodiol, triacrilato de trimetilolpropano, cianurato de trialilo, maleato de dialilo, di- y tri-acrilatos de 3- a 15-tuply glicerol etoxilado, di- y triacrilatos de 3- a 15-tuply trimetilolpropano etoxilado, y di- y tri-acrilatos de 3- a 15-tuply trimetilolpropano etoxilado. Tal y como se usa en la presente memoria, el término "tuply" se refiere al número de unidades monoméricas en la cadena etoxilada.

Los restos de radicales libres reactivos pueden requerir la presencia de uno o más iniciadores. Los iniciadores apropiados incluyen, pero sin limitarse a, peróxidos, hidroperóxidos, agua oxigenada, persulfatos, compuestos azo e iniciadores redox. Los peróxidos orgánicos apropiados incluyen peróxido de acetilacetona, peróxido de etil metil cetona, hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de cumeno, perpivalato de terc-amilo, per-pivalato de terc-butilo, perneohecanoato de terc-butilo, perisobutirato de terc-butilo, per-2-etilhexanoato de terc-butilo, periononanoato de terc-butilo, permaleato de terc-butilo, perbenzoato de terc-butilo, peroxidicarbonato de di(2-etilhexilo), peroxidicarbonato de dicitclohexilo, peroxidicarbonato de di(4-terc-butilciclohexilo), peroxidicarbonato de dimiristilo, peroxidicarbonato de diacetilo, perésteres alílicos, peroxineodecanoato de cumilo, per-3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo, peróxido de acetilciclohexilsulfonilo, peróxido de dilaurilo, peróxido de dibenzoilo y perneodecanoato de terc-arilo. Los compuestos azo apropiados incluyen 2,2'-azobisisobutironitrilo, 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo) y 2,2'-azobis(4-metoxi-2,4-dimetilvaleronitrilo), preferentemente iniciadores azo solubles en agua, tales como, pero sin limitarse a, 2,2'-azobis[2-[1-(2-hidroxi)etil]-2-imidazolin-2-il]propano]diclorhidrato, 2,2'-azobis-(2-aminopropano)diclorhidrato, 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano]diclorhidrato y 2,2'-azobis[2-(5-metil-2-imidazolin-2-il)propano]diclorhidrato. Para los iniciadores redox, el componente oxidante es al menos uno de los compuesto peroxo indicados anteriormente y el componente reductor es, por ejemplo, ácido ascórbico, glucosa, sorbosa, bisulfito de amonio, sulfito de amonio, tiosulfato de amonio, hiposulfito de amonio, piro-sulfito de amonio, sulfuro de metal alcalino, bisulfito de metal alcalino, sulfito de metal alcalino, tiosulfato de metal alcalino, hiposulfito de metal alcalino, piro-sulfito de metal alcalino, sulfuro de metal alcalino o hidroximetilsulfoxilato de sodio.

En algunas realizaciones, la molécula es:

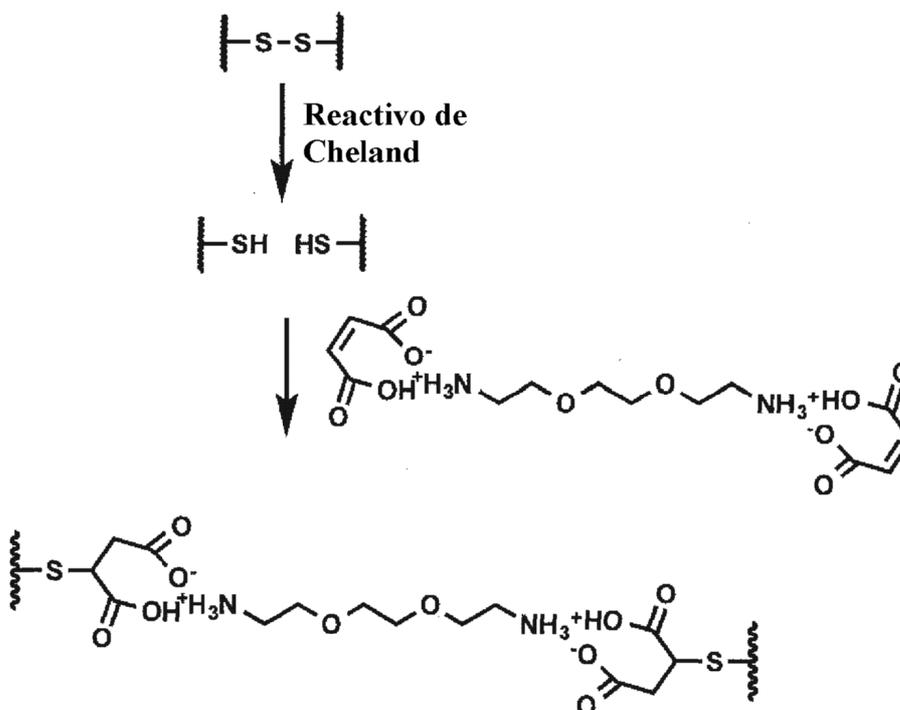


En algunas realizaciones, el agente de unión tiene la estructura:



La reacción con grupos tiol de los folículos capilares es la siguiente:

5



Otros agentes incluyen, pero sin limitarse a, electrófilos que contienen ácido, tales como ácido acrílico y ácido bromo-acético y compuestos similares.

10

### b. Excipientes

Normalmente las formulaciones contienen uno o más excipientes cosméticamente aceptables. Los excipientes cosméticamente aceptables incluyen, pero sin limitarse a, agua, conservantes, antioxidantes, agentes quelantes, agentes de filtro solar, vitaminas, colorantes, agentes de coloración del cabello, proteínas, aminoácidos, extractos naturales tales como extractos de plantas, humectantes, fragancias, perfumes, aceites, emolientes, lubricantes, mantequillas, penetrantes, espesantes, modificadores de viscosidad, polímeros, resinas, fijadores capilares, formadores de película, tensioactivos, detergentes, emulsionantes, agentes que confieren opacidad, volátiles, propulsores, vehículos líquidos, excipientes, sales, agentes de ajuste de pH (por ejemplo, ácido cítrico), agentes neutralizantes, tampones, agentes de acondicionamiento capilar, agentes antiestáticos, agentes antiencrespamiento, agentes anticaspa, absorbentes y combinaciones de los mismos.

15

20

Las formulaciones pueden contener al menos dos o más excipientes cosméticamente aceptables. En algunas formas, las formulaciones contienen el agente de unión, agua y opcionalmente un conservante y/o fragancia.

La formulación para el tratamiento del cabello puede estar en cualquier forma física posible. Las formas apropiadas incluyen, pero sin limitarse a, líquidos de viscosidad de baja a moderada, lociones, leches, mousses, pulverizaciones, geles, cremas, champús, acondicionadores y similares. Los excipientes apropiados, tales como los listados anteriormente, se incluyen o excluyen de la formulación de cuidado capilar dependiendo de la forma de uso de la formulación (por ejemplo, pulverización capilar, acondicionador o champú).

La formulación para el tratamiento cutáneo puede estar en cualquier forma física apropiada. Las formas apropiadas incluyen, pero sin limitarse a, líquidos de viscosidad baja a moderada, lociones, leches, mousses, pulverizaciones, geles, cremas, pomadas y similares. Los excipientes apropiados, tales como los listados anteriormente, se incluyen o excluyen de la formulación cutánea dependiendo de la forma de uso de la formulación (por ejemplo, loción, gel, pomada o crema).

El excipiente farmacéutico está normalmente presente en una cantidad que varía de aproximadamente un 10 % en peso a aproximadamente 99,99 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 40 % en peso a aproximadamente un 99 % en peso, más preferentemente de aproximadamente un 80 % en peso a aproximadamente un 99 % en peso.

### i. Tensioactivos

Los tensioactivos son agentes capaces de reducir la tensión superficial de agua y provocar que la formulación se deslice a través de o sobre la piel o el cabello. Los tensioactivos también incluyen detergentes y jabón. Los tensioactivos pueden ser anfóteros, aniónicos o catiónicos. Los tensioactivos apropiados que se pueden usar en la formulación incluyen, pero sin limitarse a, ácido 3-aminopropano sulfónico, amida de almendra, amidopropil betaína de almendra, óxido de aminopropilamina de almendra, glutamato de sebo hidrogenado de aluminio, lanolato de aluminio, sulfato de aminoetilo, aminopropil lauril glutamina, alquil C<sub>12-15</sub> sulfato de amonio, paret C<sub>12-15</sub> sulfato de amonio, alquilo C<sub>12-16</sub> sulfato de amonio, perfluoroalquil-C<sub>9-10</sub> sulfonato de amonio, caprilet sulfato de amonio, caprilet-3 sulfato de amonio, sulfato monoglicérido de amonio, sulfato de amonio, isotionato de amonio, cocoil sarcosinato de amonio, cumen sulfonato de amonio, dimeticona copoliol sulfato de amonio, dodecibencenosulfonato de amonio, isoestearato de amonio, lauret sulfato de amonio, lauret-12 sulfato de amonio, lauret-5 sulfato de amonio, lauret-6 carboxilato de amonio, lauret-7 sulfato de amonio, lauret-8 carboxilato de amonio, lauret-9 sulfato de amonio, lauroil sarcosinato de amonio, lauril sulfato de amonio, lauril sulfosuccinato de amonio, miret sulfato de amonio, miristil sulfato de amonio, nonoxinol-30 sulfato de amonio, nonoxinol-4 sulfato de amonio, oleato de amonio, sulfato de amonio de almendra de palma, poliacrilato de amonio, estearato de amonio, tallato de amonio, xilen sulfonato de amonio, xilen sulfonato de amonio, amp-isoestearoil gelatina/aminoácidos de queratina/cloruro de hidroxipropiltrimonio y lisina, amp-isoestearoil colágeno hidrolizado, aceite de semilla de albaricoque, ésteres PEG-6, amida de albaricoque, amidopropil betaína de albaricoque, araquidet-20, avocamida, avocamidopropil betaína, babasuamida, babasuamidopropil betaína, óxido de babasuamidopropilamina, cloruro de behenalconio, behenamida, behenamida, behenamidopropil betaína, óxido de behenamida, lauret sulfato de sodio, lauril sulfato de sodio, un polioxiéter de alcohol laurílico o cetaret-20 o combinaciones de los mismos.

Los tensioactivos aniónicos apropiados incluyen, pero sin limitarse a, los que contiene carboxilato, sulfonato y iones sulfato. Los ejemplos de tensioactivos aniónicos incluyen sulfonatos de alquilo de cadena larga de sodio, potasio o amonio y sulfonatos de alquilo arilo tales como sulfonato de dodecibenceno; dialquil sulfosuccinatos de sodio, tales como dodecibenceno sulfonato de sodio; dialquil sulfosuccinatos de sodio, tales como bis-(2-etiltioxi)-sulfosuccinato; y sulfatos de alquilo tales como lauril sulfato de sodio. Los tensioactivos catiónicos incluyen, pero sin limitarse a, compuestos de amonio cuaternario, tales como bromuro de benzalconio, cloruro de bencetonio, bromuro de cetrimonio, cloruro de estearil dimetilbencil amonio, polioxi-etileno y amina de coco. Los ejemplos de tensioactivos no iónicos incluyen monoestearato de etilen glicol, miristato de propilen glicol, monoestearato de glicerilo, estearato de glicerilo, poligliceril-4-oleato, acilato de sorbitán, acilato de sacarosa, laurato de PEG-150, monolaurato de PEG-400, poli(monolaurato de oxietileno), polisorbatos, poli(octilfeniléter de oxietileno), éter cetílico PEG-1000, poli(éter tridecílico de oxietileno), poli(éter butílico de propilen glicol), Poloxámero 401, estearoil monoisopropanolamida y amida de sebo hidrogenada de polioxi-etileno. Los ejemplos de tensioactivos anfóteros incluyen N-dodecil-beta-alanina, N-lauril-β-amidopropionato de sodio, miristoanfoacetato, lauril betaína y lauril sulfobetaina.

Se puede incluir más de un tensioactivo en la formulación.

Los tensioactivos opcionalmente se incluyen en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a aproximadamente un 15 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 10 % en peso de la formulación.

### ii. Emolientes

Emolientes se refiere a un material que protege frente a la humedad o irritación, suaviza, calma, reviste, lubrica, humecta, protege y/o limpia la piel. Los emolientes apropiados para su uso en las formulaciones incluyen, pero sin limitarse, un compuesto de silicona (por ejemplo, dimeticona, ciclometicona, dimeticona poliol o una mezcla de

ciclopentasiloxano y polímero cruzado de dimeticona/vinildimeticona, polisilicona de ciclopentasiloxano), polioles tales como sorbitol, glicerina, propilen glicol, etilen glicol, polietilen glicol, caprilil glicol, polipropilen glicol, 1,3-butano diol, hexilen glicol, isopren glicol, xilitol; palmitato de etilhexilo; un triglicérido tal como triglicérido caprílico/cáprico y un éster de ácido graso tal como isononanoato de cetearilo o palmitato de cetilo. En una realización específica, el emoliente es dimeticona, amidodimeticona, dimeticonol, ciclopentasiloxano, fosfato de pantenilo de PEG-7 de dimeticona de potasio, o una combinación de los mismos. Se puede incluir más de un emoliente en la formulación.

Opcionalmente, el emoliente se incluye en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,5 % a aproximadamente un 15 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 10 % en peso de la formulación.

### iii. Emulsionantes

Las formulaciones también pueden contener uno o más emulsionantes. Los emulsionantes apropiados incluyen, pero sin limitarse a, copolímeros de un éster insaturado y un monómero de sulfonato de estireno, alcohol cetearílico, éster de glicerilo, éter de polioxietilenglicol de alcohol cetearílico, ácido esteárico, polisorbato-20, cetear-20, lecitina, estearato de glicol, polisorbato-60 o polisorbato-80 o combinaciones de los mismos. Se puede incluir más de un emulsionante en la formulación.

El emulsionante se incluye opcionalmente en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,05 % a aproximadamente un 15 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 0,1 % en peso a un 10 % en peso de la formulación.

### iv. Conservantes

Se pueden incluir uno o más conservantes en las formulaciones para evitar la proliferación microbiana en las formulaciones. Los conservantes apropiados incluyen, pero sin limitarse a, compuestos que contienen glicerina (por ejemplo, glicerina o etilhexilglicerina o fenoxietanol), alcohol bencílico, parabenos (metilparabeno, etilparabeno, propilparabeno, butilparabeno, isobutilparabeno, etc.), benzoato de sodio, ácido etilendiamino-tetracético (EDTA), sorbato de potasio y/o extracto de semilla de pomelo o combinaciones de los mismos. Se puede incluir más de un conservante en la formulación. Se conocen otros conservantes en las industrias cosméticas e incluyen ácido salicílico, DMDM Hidantoína, Formaldehído, Clorfenism, Triclosan, Imidazolidinil Urea, Diazolidinil Urea, Ácido Sórbico, Metilisotiazolinona, Deshidroacetato de Sodio, Ácido Deshidroacético, Cuaternio-15, Cloruro de Estearalconio, Piritona de Cinc, Metabisulfito de Sodio, 2-Bromo-2-Nitropropano, Digluconato de Clorhexidina, Poliamidopropil Biguanida, Cloruro de Benzalconio, Sulfito de Sodio, Salicilato de Sodio, Ácido Cítrico, Aceite de Neem, Aceites Esenciales (diversos), Ácido Láctico y Vitamina E (tocoferol).

El conservante se incluye opcionalmente en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a aproximadamente un 5 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 0,3 % a aproximadamente un 3 % en peso de la formulación. Preferentemente, las formulaciones no contienen parabeno.

### v. Agentes acondicionadores

Se puede incluir uno o más agentes acondicionadores en las formulaciones. Los agentes acondicionadores apropiados incluyen, pero sin limitarse a, agentes basados en silicona (por ejemplo, silicona cuaternio-8), pantenol, trigo hidrolizado y/o proteína de soja, aminoácidos (por ejemplo, aminoácidos de trigo), cera de salvado de arroz, aceite de semilla de *Limnanthes alba*, aceite de semilla de mango, aceite de semilla de uva, aceite de semilla de yoyoba, aceite de almendra dulce, cloruro de hidroxietil behenamidopropil dimonio, extracto de hoja de aloe, jugo de hojas de aloe *babadensis*, fitantriol, pantenol, palmiato de retinilo, metosulfato de behentrimonio, ciclopentasiloxano, cuaternio-91, estearamidopropil dimetilamina y combinaciones de los mismos.

El(los) agente(s) acondicionador(es) se incluye(n) opcionalmente en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a aproximadamente un 5 % en peso de la formulación, preferentemente de aproximadamente un 0,3 % en peso a aproximadamente un 3 % en peso de la formulación.

### vi. Diluyentes

Diluyente, tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a una sustancia(s) que diluye el agente de unión. El agua es el diluyente preferido. Las formulaciones normalmente contienen más de uno por ciento (peso) de agua, preferentemente más de cinco por ciento (peso) de agua, más preferentemente más de un 50 % (peso) de agua, y del modo más preferido más de un 80 % (peso) de agua. Se pueden usar alcoholes, tales como alcohol etílico y alcohol isopropílico, a bajas concentraciones (aproximadamente un 0,5 % en peso de la formulación) para mejorar la penetración capilar o cutánea y/o reducir el olor.

**vii. Agentes de modificación de viscosidad**

Las formulaciones pueden contener uno o más agentes de modificación de la viscosidad, tales como agentes que aumentan la viscosidad. Las clases de dichos agentes incluyen, pero sin limitarse a, líquidos viscosos, tales como polietilén glicol, polímeros semi-sintéticos, tales como derivados de celulosa semi-sintética, polímeros sintéticos, tales como carbómeros, poloxámeros y polietileniminas (por ejemplo, PEI-10), polímeros de origen natural, tales como goma arábica, tragacanto, alginatos (por ejemplo, alginato de sodio), carragenina, gomas vegetales, tales como goma de xantano, vaselina líquida, ceras, coloides asociados a partículas, tales como bentonita, dióxido de silicio coloidal, y celulosa microcristalina, tensioactivos, tales como PPG-2 hidroxietil coco/isoesteramida, emulsionantes, tales como diestearet-75 IPDI y sales, tales como cloruro sódico y combinaciones de los mismos.

**viii. Antioxidantes**

Las formulaciones pueden contener uno o más antioxidantes. Los ejemplos incluyen, pero sin limitarse a, tocoferilos, BHT, ácido ascórbico, extracto de hoja de camelia sinensis, palmitato de ascorbilo, ascorbil fosfato de magnesio, carotenoides, resveratrol, citrato de trietilo, arbutina, ácido cójico, ascorbato de tetrahexidecilo, superóxido dismutasa, cinc, metabisulfito de sodio, licopeno, ubiquinona y combinaciones de los mismos.

**ix. Agentes que confieren opacidad**

Las formulaciones pueden contener uno o más agentes que confieren opacidad. Los agentes que confieren opacidad se añaden a las formulaciones para hacerlas opacas. Los agentes que confieren opacidad apropiados incluyen, pero sin limitarse a, diestearato de glicol y alcoholes grasos etoxilados.

**c. Formas de la formulación****i. Pulverizaciones**

La formulación puede estar en forma de una pulverización. La pulverización normalmente incluye el agente de unión y un vehículo cosméticamente aceptable. En algunas realizaciones, el vehículo es agua o una mezcla de agua y alcohol. La formulación de pulverización opcionalmente incluye un antioxidante, un agente de filtro solar, vitamina, proteína, péptido, extracto de planta, humectante, aceite, emoliente, lubricante, espesante, agente acondicionador capilar, polímero y/o tensioactivo. Preferentemente, la formulación de pulverización incluye un conservante. En algunas realizaciones, la formulación incluye una fragancia. En algunas realizaciones, la formulación incluye un tensioactivo. En algunas realizaciones, la formulación contiene agua, fragancia, un conservante y un agente de unión. En algunas realizaciones, la formulación contiene agua, fragancia, un conservante y un agente de unión. En algunas realizaciones, la formulación contiene agua, un conservante, fragancia, el agente de unión y un agente anti-estático. En algunas realizaciones, la formulación contiene agua, un conservante, fragancia, el agente de unión y un acondicionador capilar. En algunas realizaciones, la formulación contiene agua, un conservante, fragancia, el agente de unión y un tensioactivo.

Las formulaciones de pulverización para el cabello pueden suministrarse a partir de recipientes que incluyen dispensadores de aerosol o dispensadores de pulverización de bomba. Dichos dispensadores se conocen en la técnica y se encuentran comercialmente disponibles de diversos fabricantes.

**Propulsor**

Cuando la formulación de pulverización para el cabello se dispensa a partir de un recipiente de aerosol presurizado, se puede usar un propulsor para hacer que la composición salga fuera del recipiente. Los propulsores apropiados incluyen, pero sin limitarse a, un gas licuable o un propulsor halogenado. Los ejemplos de propulsores apropiados incluyen éter dimetilico y propulsores de hidrocarburo tales como propano, n-butano, iso-butano, CFCs y propulsores de sustitución de CFC. Los propulsores se pueden usar de forma individual o en forma de mezcla.

La cantidad de propulsor puede variar de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 60 % en peso de la formulación. El propulsor se puede separar de la formulación de reparación capilar como en un recipiente de dos compartimientos. Otros dispensadores de aerosol apropiados son los que se caracterizan porque el propulsor es aire comprimido, que se puede introducir en el dispensador usando una bomba o dispositivo equivalente antes del uso. También se pueden usar los dispensadores convencionales de pulverización de bomba que no contienen aerosoles, por ejemplo, atomizadores, para aplicar la formulación de alisado al cabello.

**ii. Acondicionadores**

La formulación puede estar en forma de acondicionador. El acondicionador incluye normalmente el agente de unión en un vehículo apropiado. Adicionalmente, el acondicionador puede incluir polímeros catiónicos procedentes de polisacáridos, por ejemplo derivados de celulosa catiónicos, derivados de almidón catiónicos, derivados de guar catiónicos y derivados de goma de algarrobbillo catiónicos, polímeros catiónicos sintéticos, mezclas o combinaciones

de estos agentes. La formulación puede comprender otros polímeros naturales o sintéticos o polímeros procedentes de procesos biológicos de preparación, que están funcionalizados, cuando resulta apropiado, por ejemplo, con grupos neutros o catiónicos. Estos polímeros pueden tener una acción estabilizadora o de refuerzo sobre las composiciones, y/o una acción acondicionadora (deposición sobre la superficie de la piel o el cabello).

5 El agente de unión se puede incluir en cualquier concentración apropiada. Las concentraciones típicas del agente de unión en el acondicionador varían de pequeñas cantidades tales como aproximadamente un 0,01 % (peso), preferentemente al menos un 0,1 % (peso), a cantidades grandes, tales como hasta un 50 % (peso).  
10 Preferentemente, el acondicionador contiene el agente de unión en una concentración que varía de un 0,1 % (peso) a un 5 % (peso), más preferentemente de un 0,1 % en peso a un 3 % (peso). Aunque pueden estar presentes concentraciones mayores de agente de unión en el acondicionador, generalmente no son necesarias para lograr los resultados deseados.

### 15 **iii. Champús**

La formulación de reparación capilar puede estar en forma de champú. El champú normalmente incluye el agente de unión en un vehículo apropiado. El agente de unión puede incluirse en cualquier concentración. Las concentraciones típicas del agente de unión en el champú varían de cantidades pequeñas tales como aproximadamente un 0,01 % (peso), preferentemente, al menos un 0,1 % (peso), a cantidades grandes, tales como hasta un 50 % (peso).  
20 Preferentemente, el champú contiene el agente de unión en una concentración que varía de un 0,1 % (peso) a un 5 % (peso), más preferentemente de un 0,1 % a un 3 % (peso). Aunque pueden estar presentes concentraciones mayores de agente de unión en el champú, generalmente no son necesarias para lograr los resultados deseados.

Adicionalmente, el champú puede incluir de aproximadamente un 0,5 % a aproximadamente un 20 % de un material de tensioactivo. Los tensioactivos utilizados en las composiciones de champú se conocen bien en la técnica y se divulgan, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N.º 6.706.258 de Gallagher et al. y en la patente de Estados Unidos N.º 7.598.213 de Geary et al.

### 30 **iv. Cremas**

La formulación puede estar en forma de una crema. La crema normalmente incluye el agente de unión en un vehículo apropiado. El agente de unión puede incluirse en cualquier concentración apropiada. Las concentraciones típicas del agente de unión en la crema varían de cantidades pequeñas tales como aproximadamente un 0,01 % (peso), preferentemente al menos un 0,1 % (peso), a cantidades grandes, tales como hasta un 50 % (peso).  
35 Preferentemente, la crema contiene el agente de unión en una concentración que varía de 0,1 % (peso) a 5 % (peso), más preferentemente de un 0,1 % en peso a un 3 % (peso). Aunque pueden estar presentes concentraciones mayores de agente de unión en la crema, generalmente no son necesarias para lograr los resultados deseados.

Adicionalmente, la crema puede incluir un aceite, un agente acondicionador capilar y/o un agente espesante. La crema también puede incluir una fragancia, un extracto de planta y/o un tensioactivo. La crema se puede envasar en un tubo, tina, botella u otro recipiente apropiado.

### 45 **v. Formulaciones de enlace líquidas**

En algunas realizaciones, se proporciona una formulación de unión líquida, que se mezcla en el momento de uso con una segunda formulación, tal como una formulación de coloración o de realce. En estas realizaciones, la formulación de unión líquida puede contener cualquier concentración de agente de unión en un vehículo apropiado, normalmente un diluyente, tal como se ha descrito con anterioridad. La concentración del agente de unión es apropiada para proporcionar una mezcla con el volumen final apropiado y la concentración final del agente de unión.

Por ejemplo, una formulación de unión líquida puede contener una concentración de agente de unión que varía de aproximadamente un 5 % (peso) a aproximadamente un 50 % (peso) o más. En una realización preferida, la formulación de unión líquida contiene aproximadamente un 20 % (peso) de agente de unión.

Las expresiones "realce" y "blanqueo" se usan de forma sinónima en la presente memoria. Para aplicaciones de realce, antes del uso, se mezcla un volumen suficiente de la formulación de unión líquida con un volumen suficiente de la formulación de realce para formar una mezcla de realce que tiene la concentración deseada de agente de unión. Las concentraciones típicas del agente de unión en la mezcla de realce varían de cantidades pequeñas, tales como aproximadamente al menos un 0,01 % (peso), preferentemente al menos un 0,1 % (peso), a cantidades grandes, tales como hasta un 50 % (peso). Preferentemente, la mezcla de realce contiene el agente de unión en una concentración que varía de un 0,1 % (peso) a un 5 % (peso), más preferentemente de un 0,1 % en peso a un 3 % (peso). Aunque pueden estar presentes concentraciones mayores de agente de unión en la mezcla de realce, generalmente no son necesarias para lograr los resultados deseados.

65 Alternativamente, se aplican dos formulaciones por separado, tal como una primera formulación que contiene

blanqueador (es decir, la formulación de realce) y una segunda formulación que contiene un agente de unión (es decir, la formulación de unión) en una cantidad eficaz para unir de manera covalente los grupos tiol libres. La formulación de realce se puede aplicar en primer lugar, lo que produce grupos tioles libres en el cabello. Posteriormente, la segunda formulación de unión se puede aplicar para unir los grupos tiol libres.

5

### III. Kit

Los kits para el tratamiento capilar normalmente contienen una formulación de unión que contiene una cantidad eficaz de un agente de unión para unir de manera covalente los grupos tiol libre en el cabello.

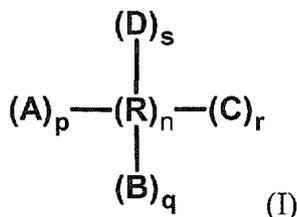
10

Las instrucciones de uso para el kit también se proporcionan de forma típica.

La presente invención proporciona un kit que comprende:

- 15 (a) una primera formulación que comprende un agente reductor capaz de reducir los enlaces disulfuro en el cabello para producir grupos tiol libres, y  
 (b) una segunda formulación que comprende un agente de unión en una cantidad eficaz para unir de forma covalente grupos tiol libres en el cabello,

20 en el que el agente de unión viene representado por la Fórmula I:



en la que

25 A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en la que cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contienen de forma independiente un resto seleccionado entre el grupo que consiste en una vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo de acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

30 (R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en el que las cargas son opuestas a las cargas sobre los restos reactivos, en el que R es un monómero, n = 1-10, y en el que (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador;

en la que cada aparición de p, q, r y s es, de forma independiente, un número entero de 0 a 25, y en la que la suma de p + q + r + s es igual o mayor que 2.

35

El kit puede contener además una formulación, también denominada en la presente memoria formulación reductora, capaz de reducir los enlaces disulfuro en el cabello y producir grupos tiol libres.

#### a. Formulación reductora

40

La primera formulación puede ser una formulación reductora. Una formulación reductora contiene un agente reductor capaz de reducir los enlaces disulfuro y proteger los grupos tiol libres. La formulación reductora puede diferir dependiendo del tratamiento deseado de modelado capilar (tal como lavado del cabello y alisado del cabello), la textura del cabello, la sensibilidad de la piel del usuario y similares.

45

Las formulaciones que contienen agentes reductores y su selección se conocen bien por parte de aquellos expertos en la industria cosmética. Los agentes reductores apropiados incluyen, pero sin limitarse a, ácido tioglicólico y sales de ácido tioglicólico y ésteres, ácido tioláctico y sales de ácido tioláctico y ésteres, cisteína tioglicerol, hidrazida tioglicólica, tioglicolamida, monotioglicolato de glicerol, metabisulfito de sodio, ácido beta-mercaptopropiónico, N-hidroxietyl mercapto acetamida, N-metil-mercapto-acetamida, beta-mercapto-etilamina, beta-mercaptopropionamida, ácido 2-mercapto-etanosulfónico, ácido dimercaptoadípico, ditiotreitrol, homocisteinatiolactona, derivados de cisteína, derivados de politiol formados por medio de la adición de cisteamina sobre anhídrido maleico-copolímero de alquilveriléter, sulfitos inorgánicos, bisulfitos inorgánicos, cisteamina y sus derivados, ditioeritritol, fosfinas orgánicas y relajantes japoneses.

50

En algunas realizaciones, el kit contiene una formulación reductora, que contiene un agente reductor para el ondulado capilar permanente y el rizado capilar tal como permanentes ácidas, permanentes alcalinas, permanentes que tienen pH neutro, o permanentes que usan lociones de ondulado alcalinas tamponadas. Dichos agentes

55

reductores incluyen, pero sin limitarse a, ácido tioglicólico y sus sales derivadas y ésteres, ácido tioláctico y sus sales derivadas y ésteres, cisteína y sus derivados, cisteamina y sus derivados, sulfitos inorgánicos y bisulfitos inorgánicos tales como metabisulfito de sodio, ditiotreititol, ditioeritritol, fosfinas orgánicas y relajantes japoneses.

- 5 En otras realizaciones, el kit contiene una formulación reductora, que contiene un agente reductor para el alisado capilar. Dichos agentes reductores incluyen, pero sin limitarse a, bisulfitos inorgánicos tales como metabisulfito de sodio, sulfitos inorgánicos y tioglicolato de amonio, ditiotreititol, ditioeritritol, fosfinas orgánicas y relajantes japoneses.

- 10 La cantidad de agente reductor en la formulación reductora es suficiente para romper un número suficiente de enlaces disulfuro para un ondulado capilar eficaz, rizado capilar, o alisado capilar como se apreciaría por parte del experto en la técnica.

#### **b. Formulación de coloración**

- 15 La primera formulación puede ser un tratamiento de coloración. La primera formulación puede formularse como dos o más componentes que pueden mezclarse juntos antes de la aplicación al cabello. Por ejemplo, la primera formulación puede estar en forma de dos componentes tales como un precursor de colorante y un oxidante. Normalmente, la formulación de coloración capilar contiene un agente reductor capaz de reducir los enlaces disulfuro en el cabello y producir grupos tioles libres. Los agentes reductores apropiados incluyen, pero sin limitarse a, ácido tioglicólico, ácido tioláctico, dihidrolipoato, tioglicerol, ácido mercaptopropiónico, bisulfito de sodio, bisulfuro de amonio, cinc, sulfoxilato de formaldehído, sulfoxilato de formaldehído de sodio, metabisulfito de sodio, borohidruro de potasio, tioles pegilados e hidroquinona. La cantidad de agente reductor en la primera formulación es suficiente para romper un número suficiente de enlaces disulfuro para la difusión eficaz de los ingredientes de coloración capilar como se apreciaría por parte del experto en la técnica.

- 25 Los componentes de la primera formulación pueden diferir dependiendo del tratamiento deseado de coloración capilar (tal como para semipermanente, demipermanente, o color capilar permanente), la textura del cabello, la sensibilidad de la piel del usuario y similares. Las formulaciones de coloración capilar para diferentes tratamientos de coloración capilar, textura del cabello y sensibilidad del cabello se conocen por parte de los expertos en la técnica.

#### **c. Formulación de unión**

- 35 La formulación de unión contiene una cantidad eficaz de un agente de unión para unir los tioles libres del cabello. Las formulaciones apropiadas que contienen agentes de unión que se han comentado con anterioridad. La formulación de unión puede estar en cualquier forma apropiada. Algunas formas incluyen, pero sin limitarse a, líquidos de viscosidad de baja a moderada, lociones, leches, mousses, pulverizaciones, geles, cremas, champús, acondicionadores y similares. La formulación de unión estará presente en un recipiente apropiado, que depende de la forma de la formulación.

- 40 En una realización, la formulación de unión se proporciona en forma de dos o más ingredientes por separado. Por ejemplo, el agente de unión puede proporcionarse en forma de polvo seco en un envase sellado y el excipiente se proporciona en un vial u otro recipiente. Se puede proporcionar un recipiente de mezcla apropiado para el agente de unión y el excipiente.

- 45 Opcionalmente, el agente de unión se premezcla con un champú o acondicionador. En algunas realizaciones, la formulación de unión (o segunda formulación) se mezcla con la primera formulación (formulación reductora o tratamiento de coloración capilar) y se aplica la mezcla al cabello.

#### **c. Otros materiales del kit**

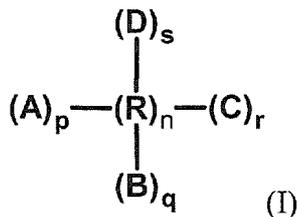
- 50 Opcionalmente, el kit contiene champús y acondicionadores. Los champús y acondicionadores incluyen, pero sin limitarse a, LiQWd® Hydrating Shampoo y LiQWd® Hydrating Conditioner.

- 55 El kit puede además contener un eliminador de olores. El eliminador de olores se puede incorporar a la formulación reductora. Alternativamente, el eliminador de olores está presente en un recipiente apropiado para su uso antes o después del lavado de la formulación de unión a partir del cabello. Algunos eliminadores de olores apropiados se conocen por parte de los expertos en la técnica.

#### **IV. Métodos de uso**

- 60 La presente invención proporciona un método para el tratamiento capilar, en el que el cabello comprende dos o más grupos tiol libres, que comprende:

(a) aplicar al cabello una formulación que comprende un agente de unión de Fórmula I



en la que

5 A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en la que cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contienen de forma independiente un resto seleccionado entre el grupo que consiste en una vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo de acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

10 (R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en el que las cargas son opuestas a las cargas sobre los restos reactivos, en el que R es un monómero, n = 1-10, y en el que (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y

15 en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador;

en la que cada aparición de p, q, r y s es, de forma independiente, un número entero de 0 a 25, y en la que la suma de p + q + r + s es igual o mayor que 2, en una cantidad eficaz para unir de manera covalente los grupo tiol libres;

con la condición de que el agente de unión de la fórmula I no sea una sal de trimaleato de



25 en la que G es un sustituyente que se enlaza al grupo de amina secundaria de espermidina, seleccionado de grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados de 1 a 6 átomos de carbono, en la que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, concretamente, metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; arilo o grupos aril-alquilo, tales como fenilo, naftilo, bencilo, toloilo, en los que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, y en los que dichos grupos aril-alquilo incluyen grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en los que uno o más átomos de carbono están sustituidos por flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; grupos cicloalquilo saturados o insaturados formados por 3 a 8 átomos de carbono que están opcionalmente sustituidos por grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en los que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno.

35 Los métodos divulgados en la presente memoria hacen referencia al tratamiento capilar con grupos tiol libres.

#### A. Tratamiento del cabello dañado con grupos tiol libres

40 En una realización, antes del tratamiento con un agente de unión, el cabello se ha dañado y los grupos tiol del cabello son tioles libres. El agente de unión se puede aplicar al cabello para unir los grupos tiol libres. Preferentemente, el agente de unión se aplica al menos en una semana a partir de que el cabello haya sido dañado, preferentemente en tres días, más preferentemente en dos días, del modo más preferido, el mismo día.

#### 45 a. Aclarado o lavado del cabello

Opcionalmente, el cabello se puede lavar con champú y/o se puede acondicionar antes de aplicar la formulación de unión. Alternativamente, el cabello se puede únicamente aclarar con agua antes de la aplicación de la formulación de unión.

#### 50 b. Aplicación de la formulación de unión al cabello

Tras el lavado con champú, el acondicionado y/o el aclarado del cabello, se aplica la formulación de unión al cabello. Alternativamente, el cabello no tiene que lavarse o aclararse antes de la aplicación de la formulación de unión. En la presente realización, la formulación de unión se aplica sobre cabello seco.

Las formulaciones de enlace se pueden usar como tratamiento acondicionador diario del cabello.

Normalmente, la cantidad de formulación de unión aplicada es suficiente para saturar el cabello.

La formulación de unión se puede aplicar al cabello como aplicación individual, o la aplicación del agente de unión se puede repetir una o más veces. Normalmente, la cantidad de la formulación de unión aplicada en cada aplicación es suficiente para saturar el cabello. El volumen de la formulación de unión aplicada al cabello en cada aplicación puede ser de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 ml por persona dependiendo de la longitud y volumen del cabello. En algunas realizaciones, la aplicación del agente de unión se podría repetir de forma inmediata (por ejemplo, en aproximadamente 10 a 15 segundos) o entre aproximadamente uno y cinco minutos, más de cinco minutos, entre aproximadamente cinco y diez minutos, más de diez minutos, entre aproximadamente diez y veinte (20) minutos después de la primera aplicación.

**c. Retirar la formulación de unión del cabello**

Preferentemente, el cabello se lava o aclara tras la aplicación de la formulación de unión. El cabello se puede aclarar y posteriormente lavar de forma inmediata (por ejemplo, en 10, 15, 25, 30, 45 o 60 segundos (un minuto), dos minutos, tres, minutos, cuatro o cinco minutos después de la aplicación) tras la aplicación final del agente de unión. Alternativamente, el cabello se puede aclarar y lavar en aproximadamente 30 minutos después de la aplicación, preferentemente entre aproximadamente 5 minutos y aproximadamente 20 minutos, más preferentemente aproximadamente 10 minutos después de la aplicación final del agente de unión al cabello, dependiendo del tipo de cabello.

Alternativamente, el cabello no tiene que lavarse o aclararse después de la aplicación de la formulación de unión.

El agente de unión se une de manera covalente a los tioles libres latentes del cabello. Los tioles siguen unidos durante al menos una semana, preferentemente durante al menos un mes después de la aplicación del agente de unión. Los tioles siguen unidos durante períodos de tiempo más largos, tales como durante aproximadamente dos meses o más, tras la aplicación del agente de unión. La reacción de enlace es una reacción estable, ya que los tioles pueden quedar unidos incluso si se someten a un tratamiento de coloración capilar (simultáneo o posterior a la reacción de enlace).

**B. Tratamiento químico del cabello con un agente reductor**

En una realización, antes del tratamiento con un agente de unión, el cabello se ha sometido a un agente reductor usado para el ondulado (también denominado en la presente memoria como permanente u ondas permanentes), rizado y/o alisado del cabello.

**a. Aplicación de un agente reductor al cabello**

La primera etapa de ondulado, rizado o alisado capilar consiste en romper los enlaces disulfuro de cisteína para formar los restos de tiol libres. El proceso de ruptura de los enlaces de disulfuro de cisteína es mediante la aplicación de un agente reductor. El proceso de aplicación del agente reductor implica llevar a cabo procedimientos normales de permanente o alisado del cabello, que se conocen por los expertos en la técnica. Por ejemplo, para llevar a cabo la permanente en el cabello, en primer lugar se lava el cabello y se fija con rulos de permanente de diversos tamaños. En segundo lugar, se aplica al cabello un agente reductor, tal como una loción o disolución reductora de tioglicolato. Se deja el cabello en reposo durante un período de tiempo suficiente, y posteriormente se aclara la disolución de tioglicolato del cabello.

La aplicación de agua oxigenada en este proceso resulta opcional. En algunos procesos, tales como cuando se trata previamente el pelo tratado por vía química, generalmente no se usa agua oxigenada. En otros procesos, tales como cuando se realiza la permanente en cabello virgen, se puede añadir agua oxigenada. En estas realizaciones, normalmente se añade agua oxigenada después de aclarar el agente reductor. Posteriormente, se aclara el agua oxigenada del cabello antes de añadir el agente reductor.

**b. Aplicación del agente de unión**

Tras el tratamiento reductor, se aplica al cabello uno o más del agente de unión o una formulación del mismo. Aunque el agente de unión normalmente se aplica el mismo día que el tratamiento con el agente reductor, puede aplicarse más tarde, tal como en 1 o 2 semanas después del tratamiento con el agente reductor.

Normalmente, la cantidad de formulación de unión aplicada resulta suficiente para saturar el cabello. El agente de unión generalmente se aclara y se lava con champú a partir del cabello, después de lograr el nivel deseado de ondulado, rizado o alisado capilar. En algunas realizaciones, el agente de unión se aclara del cabello de forma inmediata (por ejemplo, en 10, 15, 25, 30, 45 o 60 segundos tras la aplicación) tras la aplicación final del agente de unión. Alternativamente, el cabello se puede aclarar y lavar en aproximadamente 30 minutos tras la aplicación, preferentemente entre aproximadamente 5 minutos y aproximadamente 20 minutos, más preferentemente aproximadamente 10 minutos después de la aplicación final del agente de unión al cabello, dependiendo del tipo de

cabello. El agente de unión se puede aclarar del cabello en 10, 15, 25, 30, 45, 60 segundos a partir de la aplicación, y todavía se puede lograr un nivel deseado de ondulado, rizado o alisado capilar.

5 El agente de unión se puede aplicar al cabello en forma de aplicación individual, o se puede repetir la aplicación del agente de unión una o más veces. Normalmente, la cantidad de formulación de unión aplicada en cada aplicación es suficiente para saturar el cabello. En algunas realizaciones, el volumen de formulación de unión aplicada al cabello en cada aplicación es de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 ml por rulo de permanente. En algunas realizaciones, la aplicación del agente de unión podría repetirse de forma inmediata (por ejemplo, en 10 a 15 segundos) o aproximadamente 1, 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5 o 20 minutos después de la primera aplicación. En algunas realizaciones, la segunda aplicación es aproximadamente 7 minutos a aproximadamente 10 minutos después de la primera aplicación.

15 El agente de unión se aclara del cabello tras su aplicación. El cabello se puede aclarar y lavar de forma inmediata (por ejemplo, en 10 a 15 segundos tras la aplicación) después de la aplicación final del agente de unión. Alternativamente, el cabello se puede aclarar y lavar aproximadamente 10 minutos o más después de la aplicación final del agente de unión, tal como aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 30 minutos, preferentemente aproximadamente 20 minutos tras la aplicación repetida del agente de unión al cabello.

20 El agente de unión se une de manera covalente a los tioles libres del cabello. Los tioles permanecen unidos durante al menos una semana, dos semanas, tres semanas, cuatro semanas, un mes, dos meses o más.

25 Los agentes de unión generalmente se retiran lavando el cabello de la persona el mismo día de la aplicación. Por el contrario, las permanentes tradicionales que usan únicamente agua oxigenada (y no implican la adición de un agente de reticulación), generalmente no se lavan durante al menos 48 horas tras la aplicación (el lavado del cabello antes de 48 horas tras un tratamiento de permanente tradicional puede tener como resultado una pérdida significativa de la cantidad de rizo del cabello y/o provocar daño al cabello).

30 Las composiciones descritas en la presente memoria, mejoran la calidad del cabello, tal como el aspecto (por ejemplo, el brillo) y el tacto, aumentan la resistencia en seco (por ejemplo, la resistencia a la tracción), y disminuyen la rotura capilar cuando se somete el cabello a tratamientos posteriores, tales como la coloración.

35 En algunas realizaciones, la rotura del cabello disminuye 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 o 75 % o más tras el tratamiento con el agente de unión, en comparación con el cabello no tratado procedente de la misma persona. La rotura del cabello es un problema significativo que aparece durante la coloración y otros tratamientos.

### **C. Aplicación de la formulación de coloración al cabello**

40 Generalmente, la formulación de coloración se aplica al cabello de la persona tras los procedimientos normales de coloración capilar que se conocen por parte de los expertos en la técnica. Normalmente, los tratamientos de color capilar incluyen dos procesos complementarios: blanqueado del pigmento natural de cabello y/u otros pigmentos artificiales presentes en el cabello, y difusión de precursores de colorante en el cabello, seguido de reacciones de acoplamiento que tienen como resultado la formación de cromóforos en el tallo del cabello, que son demasiado grandes para difundir fuera del cabello. La formulación de coloración capilar puede ser una formulación de realce, tal como la formada por medio de mezcla de polvo de blanqueo y un revelador. Los colores más complejos pueden contener diversos precursores y muchos acopladores, y pueden implicar reacciones múltiples.

50 Los precursores de colorante pueden contener diversos ingredientes, cada uno con diferentes funciones. El primer ingrediente normalmente es un agente alcalinizante (normalmente amoníaco y/o un sustituto de amoníaco, tal como monoetanolamina (MEA)). El agente alcalinizante juega un número de papeles en el proceso de colorante capilar incluyendo el hinchamiento de la fibra del cabello y contribuye a la difusión de los precursores de colorante. Generalmente, los precursores de colorante incluyen p-diaminas y p-aminofenoles. Los precursores se oxidan para activar los intermedios una vez que han penetrado en el tallo del cabello. Los intermedios posteriormente reaccionan con los acopladores de color para crear colorantes resistentes al lavado. Más específicamente, los intermedios, en presencia de un oxidante, se acoplan con otra molécula de intermedio de colorante de oxidación para formar un compuesto de color de anillo condensado de gran tamaño dentro del tallo de cabello. El intermedio de precursor debería penetrar en el tallo del cabello antes de la reacción de acoplamiento, ya que el producto de anillo condensado es muy grande para penetrar en el tallo del cabello. Los acopladores modifican el color producido por medio de la oxidación de los compuestos de precursor. La principal diferencia entre los productos de permanente y demipermanente es el agente alcalinizante y la concentración de peróxido. La cutícula no se hincha tanto como con los colorantes demipermanentes, haciendo que la penetración del colorante resulte menos eficaz en comparación con los productos de coloración permanente.

65 Diversas formulaciones de coloración usan un agente reductor, tal como bisulfato de sodio, para romper los enlaces disulfuro del cabello, permitiendo una penetración más profunda de los colorantes de coloración capilar en el cabello. Específicamente, el método incluye reducir algunos de los enlaces disulfuro de la cisteína en el tallo del cabello a grupos tiol al tiempo que se rompen los enlaces de hidrógeno. El proceso reductor modifica las características

químicas y cosméticas del cabello, lo cual resulta indeseable.

El proceso de coloración capilar puede estar seguido de un tratamiento con champú o acondicionador, un aclarado de neutralización o un champú de equilibrio ácido que contiene además de tensioactivos catiónicos o anfóteros, emolientes activos de catión y polímeros cuaternarios. Alternativamente, el proceso de coloración capilar puede estar seguido de la aplicación de las formulaciones de enlace descritas en la presente memoria, antes del tratamiento con champú y/o acondicionador.

#### a. Aplicación de la formulación de unión

La formulación de unión se puede aplicar simultáneamente con la formulación de coloración capilar o posteriormente a la aplicación de la formulación de coloración capilar. Por ejemplo, la formulación de unión se puede mezclar con el tratamiento de coloración capilar y la mezcla, que contiene tanto la formulación de unión como el tratamiento de coloración capilar, se puede aplicar al cabello.

Alternativamente, después de la coloración capilar, la formulación de unión, o una formulación de la misma se aplica al cabello. Aunque el agente de unión se aplica normalmente el mismo día que el tratamiento de coloración, se puede aplicar después de 1 a 2 semanas después del tratamiento con el agente reductor. Normalmente, la cantidad de formulación de unión (o una mezcla de la formulación de unión y la formulación de coloración capilar) aplicada es bastante para saturar el cabello. La formulación de unión se puede aplicar al cabello en forma de aplicación individual, o se puede repetir la aplicación del agente de unión una o más veces. Normalmente, la cantidad de formulación de unión aplicada en cada aplicación es suficiente para saturar el cabello. El volumen de formulación de unión aplicada al cabello en cada aplicación puede ser de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 ml por persona, dependiendo de la longitud y volumen del cabello. En algunas realizaciones, la aplicación del agente de unión se podría repetir de forma inmediata (por ejemplo en 10 a 15 segundos) o aproximadamente 1, 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5 o 20 minutos después de la primera aplicación.

El agente de unión se puede aclarar o lavar con champú a partir del cabello inmediatamente después de la aplicación, por ejemplo en 10, 15, 25, 30, 45 o 60 segundos, o dos, tres, cuatro o cinco minutos después de la aplicación. Alternativamente, el agente de unión se puede aclarar del cabello en aproximadamente 30 minutos tras la aplicación, preferentemente entre aproximadamente 5 minutos y aproximadamente 20 minutos, más preferentemente aproximadamente 10 minutos después de la aplicación del agente de unión al cabello, dependiendo del tipo de cabello.

Si se combina la formulación de unión con el tratamiento de coloración capilar y se aplica en forma de mezcla al cabello, entonces la mezcla permanece en el cabello tanto tiempo como resulte necesario para el tratamiento de coloración capilar. Normalmente, la mezcla se aplica durante aproximadamente 10 minutos. La mezcla se retira del cabello de acuerdo con métodos convencionales para los tratamientos de coloración capilar, por ejemplo, aclarado y champú, aproximadamente 10 minutos después de la aplicación de la mezcla.

La formulación de unión se aclara del cabello tras su aplicación. El cabello se puede aclarar y posteriormente se puede lavar de forma inmediata (por ejemplo, en 10 a 15 segundos después de la aplicación) tras la aplicación final del agente de unión. Preferentemente, el cabello se aclara y/o lava aproximadamente 10 minutos o más después de la aplicación final del agente de unión, tal como aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 30 minutos, opcionalmente aproximadamente 20 minutos después de la aplicación repetida del agente de unión al cabello.

El agente de unión se une de manera covalente a los tioles libres en el cabello. Los tioles permanecen unidos durante al menos una semana, dos semanas, tres semanas, cuatro semanas, un mes, o dos meses o más.

Los agentes de unión se lavan generalmente a partir del cabello de la persona el mismo día que se aplican. Por el contrario, las permanentes tradicionales que usan únicamente agua oxigenada (y no implican la adición de un agente de reticulación) generalmente no se lavan durante al menos 48 horas tras la aplicación (el lavado del cabello antes de 48 horas tras el tratamiento de permanente tradicional puede tener como resultado la pérdida de la cantidad de rizo del cabello y/o provocar daño en el cabello).

Las composiciones descritas en la presente memoria mejoran la calidad del cabello, tal como aspecto (por ejemplo, brillo) y tacto, aumentan la resistencia en seco (por ejemplo, resistencia a la tracción) y disminuyen la rotura del cabello cuando se somete el cabello a tratamientos posteriores, tales como la coloración.

En algunas realizaciones, la rotura capilar disminuye en 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 o 90 % o más después del tratamiento con el agente de unión, en comparación con el cabello no tratado de la misma persona. La rotura del cabello es un problema significativo encontrado durante la coloración y otros tratamientos.

## Ejemplos

### **Ejemplo 1: Comparación de la permanente tradicional frente a la permanente que usa un agente de unión de bismaleato**

- 5 General
- Se obtuvieron muestras de cabello de una persona y se cortaron en tramas de 1/2 pulgada (1,27 cm) de anchura.
- 10 *Agentes reductores:* se obtuvo tioglicolato de amonio (ATG) a partir de un kit de ondulado permanente fabricado por Zotos. También se usaron 300 mg de ditiotreitól en una disolución de 10 g como agente reductor.

*Formulación de unión:* se usó un agente de unión de bismaleato de di-maleato de 2,2'-(etano-1,2-diilbis(oxi))bis(etan-1-amina) a una concentración de 300 mg en 10 g totales de disolución (agua).

#### 15 Métodos

##### *Método para permanente capilar usando agentes de unión*

- 20 Se lavó el cabello con un champú limpiador, se secó con una toalla y posteriormente se enrolló en rulos de permanente. Se aplicó posteriormente tioglicolato de amonio o ditiotreitól al cabello y se dejó sobre el cabello durante 10 minutos a 1 hora. El cabello se aclaró durante 30 segundos a 1 minuto y posteriormente se secó con una toalla.
- 25 Se aplicó la formulación de unión al cabello, por medio de aplicador con punta de aguja, empapando el cabello. Se dejó el agente de unión sobre el cabello durante un período de aproximadamente 7,5 minutos. Se empapó el cabello durante un segundo tiempo con la formulación de unión y se dejó durante otros 7,5 minutos, durante un total de 15 minutos. A continuación, se aclaró el cabello con agua durante aproximadamente 1-2 minutos y después se desenrolló de los rulos de permanente. Una vez que se hubo retirado el cabello de los rulos de permanente, se lavó
- 30 con champú el cabello y se acondicionó con diversas marcas de champú de peluquería y acondicionador, incluyendo LiQWd® Hydrating Shampoo y Hydrating Conditioner. Las etapas de lavado y secado se repitieron 40 veces.
- Se realizó la permanente de una segunda parte del cabello como se ha descrito anteriormente, exceptuando, que se usó agua oxigenada en lugar de la formulación de unión.

#### 35 Resultados

- 40 Ambas permanentes (que utilizan una formulación de unión o agua oxigenada) mostraron una ligera reducción en el rizo total tras 40 ciclos de lavado y secado con el mismo champú y acondicionador. No obstante, el aspecto y la textura de la permanente que usa la formulación de unión mostraron más brillo y menos encrespado, en comparación con la permanente que usó agua oxigenada.

### **Ejemplo 2. Comparación de la rotura capilar debida a la aplicación repetida de la permanente tradicional y las formulaciones de enlace.**

#### 45 Métodos

- Se obtuvieron dos muestras de cabello. Se trataron ambas muestras con ditiotreitól o tioglicolato de amonio como se describe en el Ejemplo 1. Se trató posteriormente una de las muestras de cabello con la formulación de unión, mientras que la otra se neutralizó con agua oxigenada. Se completó el proceso el mismo día para el cabello tratado con la formulación de unión. Se completó el proceso en tres días con agua oxigenada (permanente tradicional).

Se repitió el procedimiento tres veces para cada muestra de cabello durante un período de 48 horas.

#### 55 Resultados

- Tras las inspecciones visuales, la segunda muestra de cabello tratada con la formulación de unión mostró escasos o nulos signos de rotura. No obstante, la primera muestra de cabello tratada con agua oxigenada mostró una rotura significativa.

### **Ejemplo 3. Comparación del alcance del daño sobre el cabello previamente relajado con relajante japonés**

#### 60 Métodos

- 65 Se obtuvieron dos muestras de cabello, la primera de cabello previamente alisado con un relajante japonés (Yuko) y la segunda de cabello previamente alisado con un relajante que no contenía lejía (African Pride Miracle Deep

Conditioning). Se trataron las muestras como se describe en los Ejemplos 1 y 2 usando la formulación de unión.

Se obtuvo otra muestra de cabello, previamente alisado con un relajante que no contenía lejía (African Pride Miracle Deep Conditioning). Se trató la muestra con una permanente de alisado capilar tradicional (Zotos).

5 Resultados

Las muestras de cabello tratadas con la formulación de unión no mostraron daño apreciable. No obstante, la muestra tratada con una permanente tradicional mostró rotura significativa, incluso durante la aplicación.

10 **Ejemplo 4. Textura y brillo capilares tras el tratamiento con la formulación de unión**

General

15 Se obtuvo una muestra de cabello gris virgen de una persona.

*Formulación de unión:* se disolvió el agente de unión de bismaleato del Ejemplo 1 (300 mg) en agua (10 g). Se mezcló la disolución resultante con LiQWD Volumizing Conditioner® en una relación de 1:1.

20 Métodos

Se lavó una sección de cabello gris virgen con LiQWD® Hydrating Shampoo y posteriormente se secó con una toalla. A continuación, se peinó el cabello con un peine de púas anchas seguido de peinado con un peine de púas finas durante 2 minutos.

25 Tras el peinado, se aplicó la formulación de unión (aproximadamente 4 ml) a la muestra de cabello a mano y posteriormente se peinó la muestra durante aproximadamente 1 minuto. Se dejó la muestra de cabello en reposo durante un período de aproximadamente 10 minutos, después de lo cual se aclaró con agua, y posteriormente se lavó con un LiQWD® Volumizing Shampoo and Conditioner antes del examen.

30 Se lavó la muestra capilar y se acondicionó cinco (5) veces más con LiQWD® Volumizing Shampoo and Conditioner.

Se trató idénticamente una segunda parte del cabello gris virgen, el control, como anteriormente, exceptuando que no se aplicó la formulación de unión a la muestra de cabello de control. De este modo, tras el peinado del cabello, se aplicó LiQWD Volumizing Conditioner® (sin agente de unión) a la muestra de cabello a mano.

35

Resultados

40 La muestra de cabello tratada con la formulación de unión tuvo más brillo y una sensación más suave al tacto que la muestra no tratada original. La muestra de cabello tratado proporcionó un aspecto global más sano en comparación con la muestra de control.

El brillo, la textura y el aspecto global permanecieron intactos tras cinco tratamientos de champo y acondicionador.

45 **Ejemplo 5. Textura y brillo capilares tras el tratamiento con la formulación de unión**

General

50 Se obtuvo una muestra de cabello rubio virgen no tratado descrito como altamente poroso y difícil de peinar de una persona.

*Formulación de unión:* se disolvió el agente de unión de bismaleato del Ejemplo 1 (300 mg) en agua (10 g). Se mezcló la disolución resultante con LiQWD Volumizing Conditioner® en una relación de 1:1.

55 Métodos

Se lavó una parte del cabello rubio virgen con LiQWD® Hydrating Shampoo y posteriormente se secó con una toalla. A continuación, se peinó el cabello con un peine de púas anchas seguido de peinado con un peine de púas finas durante 5 minutos.

60 La formulación de unión (aproximadamente 7 ml) se aplicó posteriormente a la muestra de cabello a mano y la muestra se peinó durante aproximadamente 2 minutos. La muestra se dejó en reposo durante un período de aproximadamente 5 minutos, después de lo cual se trató de nuevo el cabello con la formulación de unión (aproximadamente 4 ml). Se peinó la muestra de cabello durante aproximadamente 10 segundos y se dejó en reposo durante aproximadamente 5 minutos.

65

A continuación se aclaró la muestra capilar con agua y se lavó con LiQWD® Sulfate Free Enhancing Shampoo and Conditioner antes del examen.

5 Tras el examen inicial, se lavó la muestra y acondicionó dos (2) veces más con LiQWD® Sulfate Free Enhancing Shampoo and Conditioner.

10 Se trató del mismo modo una segunda parte del cabello rubio virgen, el control, como anteriormente, exceptuando que la formulación de unión no se aplicó a la muestra capilar de control. De este modo, una vez que se peinó el cabello, se aplicó LiQWD Volumizing Conditioner® (sin un agente de unión) a la muestra de cabello a mano.

#### 10 Resultados

15 La muestra de cabello tratada con la formulación de unión tuvo más brillo y se mostró más suave al tacto que la muestra original no tratada. La muestra de cabello tratada proporcionó un aspecto global más sano en comparación con la muestra de control.

El brillo, la textura y el aspecto global permanecieron intactos tras los tratamientos de champú y acondicionador.

#### 20 **Ejemplo 6. Retención de color y textura de cabello coloreado tratado con la formulación de unión.**

##### 20 General

Se obtuvieron tres muestras de cabello de una persona y se cortaron en tramas de 1/2 pulgada (1,27 cm) de anchura.

25 *Formulación de coloración:* se obtuvo una formulación de coloración capilar permanente en el servicio de coloración capilar permanente L`Oreal® (L`Oreal® Majirel color permanente N°. 10 con peróxido de volumen 20)

30 *Formulación de unión:* se disolvió el agente de unión de bismaleato, di-maleato de 2,2'-(etano-1,2-diilbis(oxi))bis(etan-1-amina) a una concentración de 300 mg en 10 g totales de disolución (agua).

##### Métodos

35 Se lavaron las muestras con champú limpiador y posteriormente se secaron con una toalla. A continuación se colorearon las muestras con el servicio de color permanente de L`Oreal®, que se dejó sobre las muestras de cabello durante aproximadamente 35-40 minutos.

40 Posteriormente, la primera muestra de cabello tratada con color ("control") se aclaró y se lavó con Liqwd® Hydrating Shampoo and Conditioner cinco veces antes de ser fotografiada.

45 Se aplicó la formulación de unión a la segunda y tercera muestras de cabello tratadas con color por medio de una botella de pulverización y se masajeó usando los dedos. Se dejó la formulación de unión sobre la segunda muestra de cabello durante un período de aproximadamente 1 minuto y sobre la tercera muestra durante un período de 10 minutos. Posteriormente, se aclararon las muestras de cabello, y a continuación se lavaron con Liqwd® Hydrating Shampoo and Conditioner cinco veces antes del examen.

##### Resultados

50 Las muestras de cabello tratadas con la formulación de unión mostraron una mejor retención de color, más brillo, y menos encrespado que el control. Las muestras de cabello tratadas con la formulación de unión presentaron un tacto más suave y combinadas con menor encrespado y mayor brillo proporcionaron un aspecto más sano que el control.

#### 55 **Ejemplo 7. Comparación de retención de color en el cabello con permanente tradicional y cabello con permanente usando las formulaciones de enlace.**

##### Método

60 Se lavó un mechó de pelo de 1/2 pulgada (1,27 cm) de anchura, obtenido a partir de una persona, con un champú limpiador y posteriormente se secó con una toalla. Se tiró mecánicamente tioglicolato de amonio o ditiotreitól a través del cabello con un peine de púas anchas y finas varias veces y posteriormente se dejó sobre el cabello durante 1 minutos a 1 hora. A continuación, se aclaró el cabello durante 30 segundos a 1 minuto con agua, y posteriormente se secó con una toalla.

65 Después, se aplicó la formulación de unión, descrita en el Ejemplo 1, por medio de un aplicador con punta de aguja empapando el cabello y dejándolo durante 7,5 minutos. Se repitió esta etapa, durante un total de 15 minutos.

Posteriormente, se aclaró el cabello durante 1-2 minutos, se lavó con champú, y posteriormente se acondicionó con diversas marcas de champú de peluquería y acondicionador, incluyendo LiQWd® Hydrating Shampoo and Hydrating Conditioner.

- 5 Se alisó una segunda muestra de cabello, como se ha descrito anteriormente, pero usando agua oxigenada en lugar de la formulación de unión. Se lavaron las muestras de cabello y se acondicionaron de forma repetida.

*Comparación del color del cabello*

- 10 Tras lavar ambas muestras de cabello cinco veces usando LiQWd® Hydrating Shampoo and LiQWd® Hydrating Conditioner, se examinó la retención de color de las muestras.

Resultados

- 15 La muestra de cabello tratado con la formulación de unión mostró un color más parecido en cuanto a intensidad a la muestra de cabello antes del primer lavado, en comparación con el cabello tratado con agua oxigenada.

**Ejemplo 8. Comparación del cabello tratado con la formulación de realce aplicada de forma simultánea con la formulación de unión y cabello tratado con formulación de realce sola**

- 20 La formulación de unión del Ejemplo 1 contenía el agente de unión de bismaleato en concentraciones de 2400 mg en 10 g totales de disolución (agua).

- 25 Se sometieron a ensayo dos muestras de cabello humano. Se tomó una muestra de la misma cabeza, de 1 pulgada (2,54 cm) de anchura, y se separó en dos mitades. El color fue castaño medio y se había tratado previamente con color con un color capilar profesional desconocido.

- 30 Se aclaró la muestra 1, de 1/2 pulgada (1,27 cm) de anchura y 8 pulgadas (20,32 cm) de longitud, con ingredientes de realce tradicionales mezclados con una formulación de unión. Se mezcló 1 onza (28,35 g) de revelador-20 de volumen Joico Verocolor Veroxide con 1 onza (28,35 g) de blanqueador en forma de polvo Joico Verolight para generar la formulación de realce. Posteriormente, se añadieron 9 ml de formulación de unión a la formulación de realce para formar una mezcla.

- 35 Se aplicó la mezcla a una Muestra 1 de cabello con un cepillo aplicador a medida que el pelo caía sobre un papel de aluminio. Posteriormente, se envolvió el papel metalizado alrededor de la muestra y se permitió el proceso durante 35 minutos. Se aclaró la muestra y se lavó con champú una vez.

- 40 Se aclaró la Muestra 2, el control, de 1/2 pulgada (1,27 cm) de anchura y 8 pulgadas (20,32 cm) de longitud, con ingredientes de realce tradicionales en ausencia de formulación de unión. Se mezcló 1 onza (28,35 g) de revelador-20 de volumen Joico Verocolor Veroxide con 1 onza (28,35 g) de blanqueador en forma de polvo Joico Verolight para generar la formulación de realce, con una consistencia de crema.

- 45 Se aplicó la mezcla a una Muestra 2 de cabello con un cepillo aplicador a medida que el pelo caía sobre un papel de aluminio. Posteriormente, se envolvió el papel metalizado alrededor de la muestra y se permitió el proceso durante 35 minutos. Se aclaró la muestra y se lavó con champú una vez.

**Resultados**

- 50 Se constató una diferencia apreciable en la calidad del cabello entre la Muestra 1 y la Muestra 2. La Muestra 1 de cabello fue más suave, menos encrespada, apareció hidratada, con más brillo que el control, Muestra 2.

- 55 Ambas muestras se lavaron y se acondicionaron 5 veces más con las mismas ventajas apreciables de la Muestra 1 (tratada con la mezcla de formulación de realce y formulación de unión) en comparación con el control, Muestra 2 (tratada solo con la formulación de realce).

- 60 A menos que se defina lo contrario, todos los términos científicos y técnicos usados en la presente memoria tienen los mismos significados que normalmente comprende el experto en la técnica a la cual pertenece la invención divulgada. Las publicaciones citadas en la presente memoria y los materiales por los cuales se citan se incorporan de forma específica por referencia.

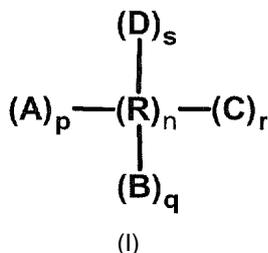
Los expertos en la técnica reconocerán, o podrán averiguar usando tan solo experimentación habitual, muchos equivalentes a las realizaciones específicas de la invención descrita en la presente memoria. Se pretende que dichos equivalentes queden englobados en las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para el tratamiento capilar, en el que el cabello comprende dos o más grupos tiol libres, que comprende:

5

(a) aplicar al cabello una formulación que comprende un agente de unión de Fórmula I



10

en la que

15

A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en donde cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contiene de forma independiente un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

20

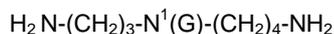
(R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en donde las cargas son opuestas a las cargas de los restos reactivos, en donde R es un monómero, n = 1-10, y en donde (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y

en donde los restos reactivos están unidos iónicamente al enlazador;

25

en donde cada aparición de p, q, r y s es, de manera independiente, un número entero de 0 a 25, en donde la suma de p + q + r + s es igual o mayor de 2, en una cantidad eficaz para unir de manera covalente los grupos tiol libres;

con la condición de que el agente de unión de fórmula I no sea una sal de trimaleato de



30

en donde G es un sustituyente que está enlazado al grupo de amina secundaria de espermidina, seleccionado de grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados de 1 a 6 átomos de carbono, en donde uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos por flúor, concretamente, metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; arilo o grupos aril-alquilo, tales como fenilo, naftilo, bencilo, toliolo, en donde uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos con flúor, y en donde dichos grupos arilo-alquilo incluyen grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en los que uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos con flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; grupos cicloalquilo saturados o insaturados formados por 3 a 8 átomos de carbono que están opcionalmente sustituidos con grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en donde uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos con flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno.

35

40

45

2. El método de la reivindicación 1, en el que los restos reactivos y los grupos tiol reaccionan para formar enlaces covalentes carbono-azufre (C-S).

3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que A, B, C y D son iguales.

50

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que al menos uno de A, B, C y D es diferente de los otros restos reactivos.

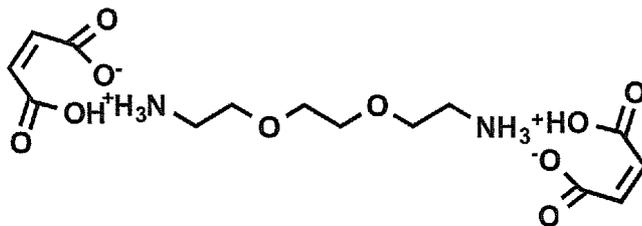
55

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el enlazador es una molécula polifuncional, y en el que el enlazador está opcionalmente sustituido de forma independiente con uno o más sustituyentes incluyendo hidrógeno, halógeno, ciano, alcoxi, alquilo, alqueno, cicloalquilo, cicloalqueno, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo, amina, hidroxilo, formilo, acilo, ácido carboxílico (-COOH), -C(O)R<sup>1</sup>, -C(O)OR<sup>1</sup>, carboxilato (-COO-), amida primaria (por ejemplo, -CONH<sub>2</sub>), amida secundaria (por ejemplo, -CONHR<sup>1</sup>), -C(O)NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>S(O)<sub>2</sub>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>C(O)<sub>2</sub>, -S(O)<sub>2</sub>R<sup>2</sup>, -SR<sup>1</sup> y -S(O)<sub>2</sub>NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, grupo sulfínico (por ejemplo, -SOR<sup>1</sup>), y grupo sulfonilo (por ejemplo, -SOOR<sup>1</sup>); en donde R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> pueden ser, cada uno de forma independiente, hidrógeno, alquilo, alqueno, alquino, cicloalquilo,

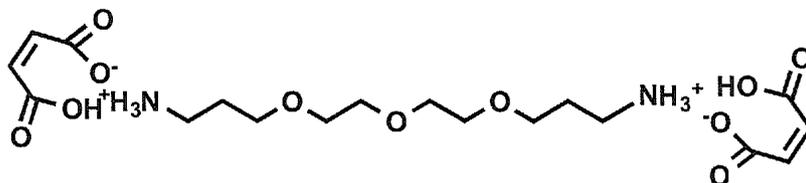
arilo, heterocicloalquilo y heteroarilo; en donde cada uno de R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en halógeno, hidroxilo, ciano, nitro, amino, alquilamino, dialquilamino, alquilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o arilo, arilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, heterocicloalquilo

5 opcionalmente sustituido con arilo o heteroarilo o =O o alquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, cicloalquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, heteroarilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, haloalquilo, hidroxialquilo, carboxi, alcoxi, arilo, alcoxycarbonilo, aminocarbonilo, alquilaminocarbonilo y dialquilaminocarbonilo.

10 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el agente de unión es:



o



15 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que los restos reactivos A, B, C y D contienen, de forma independiente, un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo estireno, un grupo acrílica amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato y un grupo fumarato.

20 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que el peso molecular del agente de unión es menor que aproximadamente 500 Dalton.

25 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la formulación además comprende uno o más excipientes cosméticamente aceptables, en el que uno o más excipientes se seleccionan del grupo que consiste en agua, tensioactivos, vitaminas, extractos naturales, conservantes, agentes quelantes, perfumes, conservantes, antioxidantes, agentes quelantes, agentes de coloración capilar, proteínas, aminoácidos, humectantes, fragancias, emolientes, penetrantes, espesantes, modificadores de viscosidad, fijadores capilares, formadores de película, emulsionantes, agentes que confieren

30 opacidad, propulsores, vehículos líquidos, vehículos, sales, agentes de ajuste de pH, agentes neutralizantes, tampones, agentes acondicionadores capilares, agentes antiestáticos, agentes antiencrespamiento, agentes anticaspa y combinaciones de los mismos.

35 10. El método de la reivindicación 9, en el que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 0,01 % en peso a un 50 % en peso de la formulación.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que el agente de unión es aproximadamente un 3 % en peso de la formulación.

40 12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en el que el excipiente está presente en una cantidad que varía de un 10 % en peso a un 90 % en peso de la formulación.

45 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que la formulación está en forma de gel, crema, loción, champú o acondicionador.

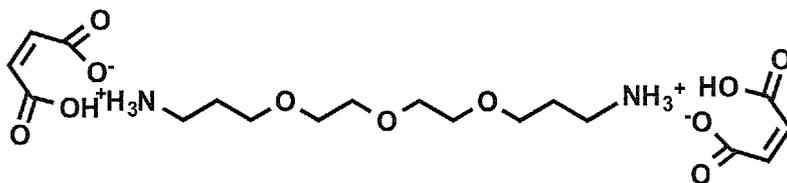
14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que la etapa (a) se repite una o más veces.

50 15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en el que la etapa (a) se repite de 1 minuto a 20 minutos después de la primera aplicación de la formulación.

16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-15, que además comprende:

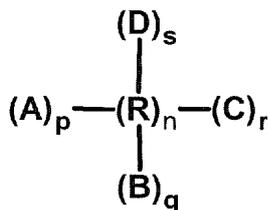
(b) aclarar, lavar con champú y/o acondicionar el cabello, en donde la etapa (b) tiene lugar tras la etapa (a).





24. Un método para la coloración capilar que comprende:

- 5 (a) aplicar una primera formulación que comprende un agente de coloración capilar y un agente reductor capaz de reducir los enlaces disulfuro del cabello para producir grupos tiol libres,  
 (b) aplicar al cabello una segunda formulación capilar que comprende un agente de unión de Fórmula I



10

(I)

en la que

15 A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en donde cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contienen de forma independiente un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

20 (R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en donde las cargas son opuestas a las cargas de los restos reactivos, en donde R es un monómero, n = 1-10, y en donde (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y

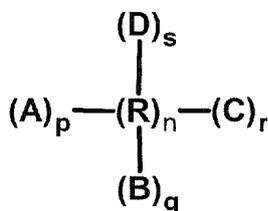
en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador;

en la que cada aparición de p, q, r y s es, de manera independiente, un número entero de 0 a 25, y en donde la suma de p + q + r + s es igual o mayor de 2,

25 en una cantidad eficaz para unir de manera covalente los grupos tiol libres.

25. Un método para el realce capilar que comprende:

- 30 (a) aplicar una primera formulación que comprende un blanqueador para aclarar el cabello y producir grupos tiol libres,  
 (b) aplicar al cabello una segunda formulación que comprende un agente de unión de Fórmula I



35

(I)

en la que

40 A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en donde cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contienen de forma independiente un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

(R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en donde las cargas son opuestas a las cargas de los

restos reactivos, en donde R es un monómero,  $n = 1-10$ , y en donde  $(R)_n$  no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador; en la que cada aparición de p, q, r y s es, de manera independiente, un número entero de 0 a 25, en donde la suma de  $p + q + r + s$  es igual o mayor de 2, en una cantidad eficaz para unir de manera covalente los grupos tiol libres.

26. El método de las reivindicaciones 24 o 25, en el que las etapas (a) y (b) se llevan a cabo de forma simultánea.

27. El método de las reivindicaciones 24 o 25, en el que las etapas (a) y (b) se llevan a cabo de forma secuencial, llevándose a cabo la etapa (a) antes que la etapa (b).

28. El método de la reivindicación 26, en el que antes de la etapa (a), se mezclan la primera y la segunda formulaciones.

29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-28, en el que los restos reactivos y los grupos tiol reaccionan para formar enlaces covalentes carbono-azufre (C-S).

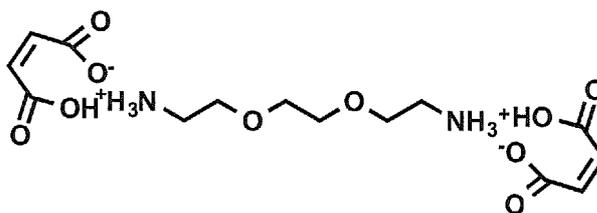
30. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-29, en el que A, B, C y D son iguales.

31. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-29, en el que al menos uno de A, B, C y D es diferente de los otros restos reactivos.

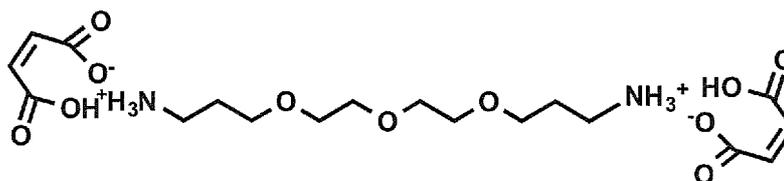
32. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-31, en el que el enlazador es una molécula polifuncional, en donde el enlazador está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes incluyendo hidrógeno, halógeno, ciano, alcoxi, alquilo, alquenoilo, cicloalquilo, cicloalquenoilo, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo, amina, hidroxilo, formilo, acilo, ácido carboxílico (-COOH),  $-C(O)R^1$ ,  $-C(O)OR^1$ , carboxilato (-COO-), amida primaria (por ejemplo, -CONH<sub>2</sub>), amida secundaria (por ejemplo, -CONHR<sup>1</sup>),  $-C(O)NR^1R^2$ ,  $-NR^1R^2$ ,  $-NR^1S(O)_2R^2$ ,  $-NR^1C(O)R^2$ ,  $-S(O)_2R^2$ ,  $-SR^1$  y  $-S(O)_2NR^1R^2$ , grupo sulfinilo (por ejemplo, -SOR<sup>1</sup>), y grupo sulfonilo (por ejemplo, -SOOR<sup>1</sup>);

en donde R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> pueden ser, cada uno de forma independiente, hidrógeno, alquilo, alquenoilo, alquinoilo, cicloalquilo, arilo, heterocicloalquilo y heteroarilo; en donde cada uno de R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en halógeno, hidroxilo, ciano, nitro, amino, alquilamino, dialquilamino, alquilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o ariloxi, arilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, heterocicloalquilo opcionalmente sustituido con arilo o heteroarilo o =O o alquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, cicloalquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, heteroarilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, haloalquilo, hidroalquilo, carboxi, alcoxi, ariloxi, alcoxycarbonilo, aminocarbonilo, alquilaminocarbonilo y dialquilaminocarbonilo.

33. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-32, en el que el agente de unión es



o



34. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-33, en el que la segunda formulación además comprende uno o más excipientes cosméticamente aceptables, y

en el que uno o más excipientes se seleccionan del grupo que consiste en agua, tensioactivos, vitaminas, extractos naturales, conservantes, agentes quelantes, perfumes, conservantes, antioxidantes, proteínas, aminoácidos,

humectantes, fragancias, emolientes, penetrantes, espesantes, modificadores de viscosidad, fijadores capilares, formadores de película, emulsionantes, agentes que confieren opacidad, propulsores, vehículos líquidos, vehículos, sales, agentes de ajuste de pH, agentes neutralizantes, tampones, agentes acondicionadores capilares, agentes antiestáticos, agentes antiencrespamiento, agentes anticasca y combinaciones de los mismos.

5 35. El método de la reivindicación 34, en el que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 0,01 % en peso a un 50 % en peso de la segunda formulación, preferentemente de un 0,01 % en peso a un 10 % en peso de la segunda formulación.

10 36. El método de cualquiera de las reivindicaciones 33-35, en el que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 2,5 a un 3 % en peso de la segunda formulación.

15 37. El método de cualquiera de las reivindicaciones 33-36, en el que el excipiente está presente en una cantidad que varía de un 10 % en peso a un 99,99 % en peso de la segunda formulación, preferentemente de un 50 % en peso a un 90 % en peso de la segunda formulación.

38. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-37, en el que la segunda formulación está en forma de gel, crema, loción, champú o acondicionador.

20 39. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-38, en el que la etapa (b) se repite una o más veces.

40. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-39, que además comprende:

(c) aclarar, lavar con champú y/o acondicionar el cabello, en el que la etapa (c) tiene lugar tras la etapa (b).

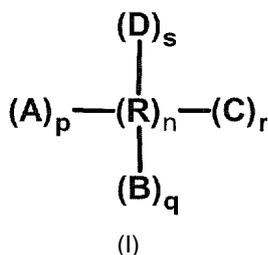
25 41. El método de la reivindicación 40, en el que la etapa (c) se lleva a cabo entre 10 segundos y 30 minutos, preferentemente entre 1 minuto y 20 minutos, más preferentemente aproximadamente 10 minutos después de la etapa (b).

30 42. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-41, en el que el agente de coloración se selecciona del grupo que consiste en agentes de realce, agentes de coloración permanente, agentes de coloración demipermanente y agentes de coloración semipermanente.

43. Un kit que comprende:

35 (a) una primera formulación que comprende un agente reductor capaz de reducir los enlaces disulfuro del cabello para producir grupos tiol libres, y  
(b) una segunda formulación que comprende un agente de unión en una cantidad eficaz para unir de manera covalente los grupos tiol libres del cabello,

40 en el que el agente de unión viene representado por medio de la Fórmula I



45 en la que

A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en donde cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contiene de forma independiente un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

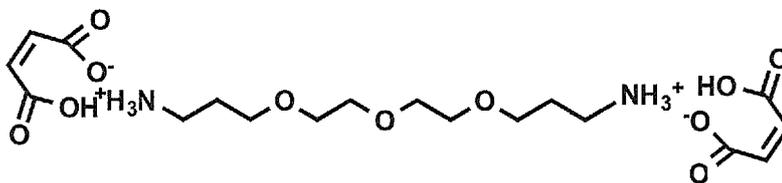
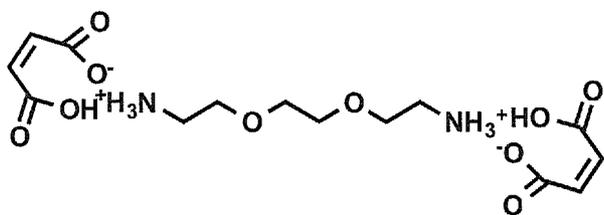
50 (R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en donde las cargas son opuestas a las cargas de los restos reactivos, en donde R es un monómero, n = 1-10, y en donde (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y

55 en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador;

en la que cada aparición de p, q, r y s es, de manera independiente, un número entero de 0 a 25, en donde la suma de p + q + r + s es igual o mayor de 2.

44. El kit de la reivindicación 43, que además comprende un champú, un acondicionador, instrucciones de uso, un revelador, un recipiente de mezcla, un eliminador de olores, guantes o una combinación de los mismos.
- 5 45. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-44, en el que la primera formulación es una formulación blanqueadora, de alisado, de ondulado, de rizado o de coloración.
46. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-45, en el que A, B, C y D son iguales.
- 10 47. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-46, en el que al menos uno de A, B, C y D es diferente de los otros restos reactivos.
48. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-47, en el que el enlazador es una molécula polifuncional, en la que el enlazador está opcionalmente sustituido con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que
- 15 consiste en hidrógeno, halógeno, ciano, alcoxi, alquilo, alquenilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo, amina, hidroxilo, formilo, acilo, ácido carboxílico (-COOH), -C(O)R<sup>1</sup>, -C(O)OR<sup>1</sup>, carboxilato (-COO-), amida primaria (por ejemplo, -CONH<sub>2</sub>), amida secundaria (por ejemplo, -CONHR<sup>1</sup>), -C(O)NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>S(O)<sub>2</sub>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>C(O)R<sup>2</sup>, -S(O)<sub>2</sub>R<sup>2</sup>, -SR<sup>1</sup> y -S(O)<sub>2</sub>NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, grupo sulfinilo (por ejemplo, -SOR<sup>1</sup>) y grupo sulfonilo (por ejemplo, -SOOR<sup>1</sup>);
- 20 en donde R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> pueden ser, cada uno de forma independiente, hidrógeno, alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, arilo, heterocicloalquilo y heteroarilo; en donde cada uno de R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en halógeno, hidroxilo, ciano, nitro, amino, alquilamino, dialquilamino, alquilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o ariloxi, arilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, heterocicloalquilo
- 25 opcionalmente sustituido con arilo o heteroarilo o =O o alquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, cicloalquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, heteroarilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, haloalquilo, hidroxialquilo, carboxi, alcoxi, ariloxi, alcoxycarbonilo, aminocarbonilo, alquilaminocarbonilo y dialquilaminocarbonilo.
- 30 49. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-48, en el que los restos reactivos y los grupos tiol reaccionan para formar enlaces covalentes carbono-azufre (C-S).
50. El kit de una cualquiera de las reivindicaciones 43-49, en el que el agente de unión es:

35  
o



- 40 51. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-50, en el que la segunda formulación además comprende uno o más excipientes cosméticamente aceptables seleccionados del grupo que consiste en agua, tensioactivos, vitaminas, extractos naturales, conservantes, agentes quelantes, perfumes, conservantes, antioxidantes, agentes quelantes, agentes de coloración capilar, proteínas, aminoácidos, humectantes, fragancias, emolientes, penetrantes, espesantes, modificadores de viscosidad, fijadores capilares, formadores de película, emulsionantes, agentes que
- 45 confieren opacidad, propulsores, vehículos líquidos, vehículos, sales, agentes de ajuste de pH, agentes neutralizantes, tampones, agentes acondicionadores capilares, agentes antiestáticos, agentes antiencrespamiento, agentes anticaspa y combinaciones de los mismos.

52. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-51, en el que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 0,01 % en peso a un 50 % en peso de la segunda formulación.

53. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-50, en el que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 10 % en peso a un 90 % en peso de la segunda formulación.

54. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-53, en el que se mezclan previamente la primera y la formulaciones.

55. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-54, en el que la segunda formulación se mezcla previamente con un champú o un acondicionador.

56. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-55, en el que la segunda formulación está en forma de un líquido, una loción, una leche, un mousse, una pulverización, un gel, una crema, un champú o un acondicionador.

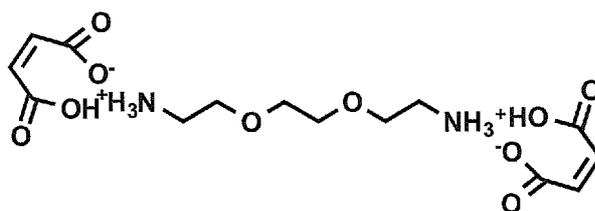
57. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-56, en el que la segunda formulación se proporciona en forma de dos o más ingredientes por separado.

58. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-57, en el que el agente de unión se proporciona en forma de polvo seco en un envase sellado y el excipiente farmacéuticamente aceptable se proporciona en un vial u otro recipiente.

59. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 43-58, en el que:

(1) la primera formulación es una formulación blanqueadora; y

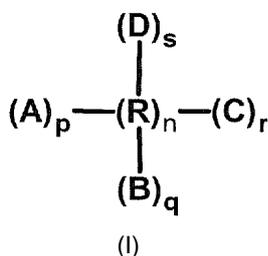
(2) el agente de unión de la segunda formulación es



60. El kit de la reivindicación 59, en el que la formulación blanqueadora además comprende un revelador.

61. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 59-60, que además comprende un champú, un acondicionador, instrucciones de uso, un revelador, un recipiente de mezcla, un eliminador de olores o una combinación de los mismos.

62. Un champú o un acondicionador que comprende una cantidad eficaz de un agente de unión, en donde el agente de unión viene representado por medio de la Fórmula I



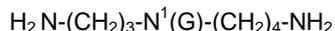
en la que

A, B, C y D son restos reactivos capaces de reaccionar con los grupos tiol libres que contienen cada uno de ellos una o más cargas, en donde cada uno de los restos reactivos A, B, C y D contiene de forma independiente un resto seleccionado del grupo que consiste en vinil sulfona, un grupo acrilato, un grupo metacrilato, un grupo estireno, un grupo acril amida, un grupo metacril amida, un grupo maleato, un grupo fumarato y un grupo itaconato;

(R)<sub>n</sub> es un enlazador que contiene dos o más cargas, en donde las cargas son opuestas a las cargas de los restos reactivos, en donde R es un monómero, n = 1-10, y en donde (R)<sub>n</sub> no es un polímero, y la suma de las cargas es cero, y

en la que los restos reactivos se unen iónicamente al enlazador;  
 en la que cada aparición de p, q, r y s es, de manera independiente, un número entero de 0 a 25, en donde la suma de p + q + r + s es igual o mayor de 2  
 con la condición de que el agente de unión de fórmula I no sea una sal de trimaleato de

5



10

15

20

en la que G es un sustituyente que se enlaza al grupo de amina secundaria de espermidina, seleccionado de grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en donde uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos con flúor, concretamente, metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; arilo o grupos aril-alquilo, tales como fenilo, naftilo, bencilo, tolilo, en donde uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos con flúor, y en donde dichos grupos aril-alquilo incluyen grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en donde uno o más átomos de carbono están sustituidos con flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno; grupos cicloalquilo saturados o insaturados formados por 3 a 8 átomos de carbono que están opcionalmente sustituidos con grupos alquilo lineales o ramificados, saturados o insaturados formados por 1 a 6 átomos de carbono, en donde uno o más átomos de carbono están opcionalmente sustituidos con flúor, concretamente metilo, etilo, trifluorometilo, trifluoroetilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, etileno, vinilo, propileno, butileno.

63. El champú o el acondicionador de la reivindicación 62, en los que los restos reactivos y los grupos tiol reaccionan para formar enlaces covalentes carbono-azufre (C-S).

25

64. El champú o el acondicionador de cualquiera de las reivindicaciones 62-63, en los que A, B, C y D son iguales.

65. El champú o el acondicionador de cualquiera de las reivindicaciones 62-63, en los que al menos uno de A, B, C y D es diferente de los otros restos reactivos.

30

66. El champú o el acondicionador de cualquiera de las reivindicaciones 62-65, en los que el enlazador es una molécula polifuncional,

35

en los que el enlazador está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, ciano, alcoxi, alquilo, alquenilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, heterocicloalquilo, heteroarilo, amina, hidroxilo, formilo, acilo, ácido carboxílico (-COOH), -C(O)R<sup>1</sup>, -C(O)OR<sup>1</sup>, carboxilato (-COO-), amida primaria (por ejemplo, -CONH<sub>2</sub>), amida secundaria (por ejemplo, -CONHR<sup>1</sup>), -C(O)NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>S(O)<sub>2</sub>R<sup>2</sup>, -NR<sup>1</sup>C(O)R<sup>2</sup>, -S(O)<sub>2</sub>R<sup>2</sup>, -SR<sup>1</sup> y -S(O)<sub>2</sub>NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, grupo sulfinilo (por ejemplo, -SOR<sup>1</sup>) y grupo sulfonilo (por ejemplo, -SOOR<sup>1</sup>);

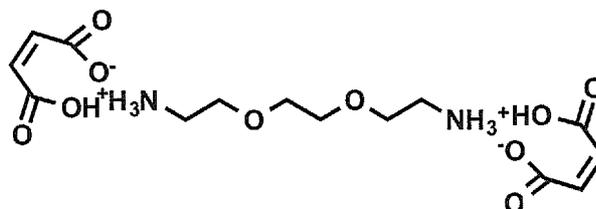
en los que R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> pueden ser, cada uno de forma independiente, hidrógeno, alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, arilo, heterocicloalquilo y heteroarilo;

40

en los que cada uno de R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> está sustituido de forma opcional e independiente con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en halógeno, hidroxilo, ciano, nitro, amino, alquilamino, dialquilamino, alquilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o ariloxi, arilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, heterocicloalquilo opcionalmente sustituido con arilo o heteroarilo o =O o alquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, cicloalquilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, heteroarilo opcionalmente sustituido con uno o más de halógeno o alcoxi o alquilo o trihaloalquilo, haloalquilo, hidroxialquilo, carboxi, alcoxi, ariloxi, alcoxycarbonilo, aminocarbonilo, alquilaminocarbonilo y dialquilaminocarbonilo.

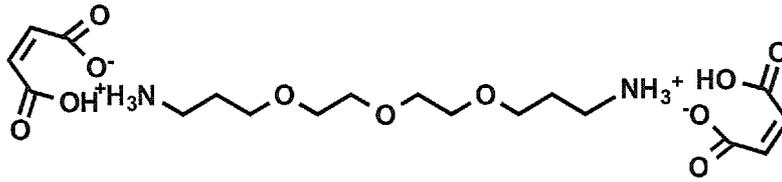
45

67. El champú o el acondicionador de cualquiera de las reivindicaciones 62-66, en el que el agente de unión es:



50

o



- 5 68. El champú o el acondicionador de cualquiera de las reivindicaciones 62-67, que además comprende uno o más excipientes cosméticamente aceptables, en donde uno o más excipientes se seleccionan del grupo que consiste en agua, tensioactivos, vitaminas, extractos naturales, conservantes, agentes quelantes, perfumes, conservantes, antioxidantes, agentes quelantes, agentes de coloración capilar, proteínas, aminoácidos, humectantes, fragancias, emolientes, penetrantes, espesantes, modificadores de viscosidad, fijadores capilares, formadores de película, emulsionantes, agentes que confieren opacidad, propulsores, vehículos líquidos, vehículos, sales, agentes de ajuste de pH, agentes neutralizantes, tampones, agentes acondicionadores capilares, agentes antiestáticos, agentes antiencrespamiento, agentes anticaspa y combinaciones de los mismos.
- 10 69. El champú o el acondicionador de la reivindicación 68, en los que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 0,01 % en peso a un 50 % en peso de la formulación.
- 15 70. El champú o el acondicionador de cualquiera de las reivindicaciones 68-69, en el que el agente de unión está presente en una cantidad que varía de un 2,5 a un 3 % en peso de la formulación.