



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 302**

51 Int. Cl.:

**A61K 8/44** (2006.01)

**A61K 8/22** (2006.01)

**A61Q 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02731142 .2**

96 Fecha de presentación : **19.03.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1370224**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.12.2003**

54 Título: **Composiciones adecuadas para el tratamiento del cabello que comprenden quelantes y métodos para reducir el deterioro oxidativo del cabello.**

30 Prioridad: **20.03.2001 GB 0106946**  
**30.11.2001 GB 0128752**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.05.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.05.2010**

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

72 Inventor/es: **Boswell, Henry, Drummond;**  
**Marsh, Jennifer, Mary;**  
**Olshavsky, Michael, Andrew y**  
**Park, John, Scott**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 338 302 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**

Composiciones, adecuadas para el tratamiento del cabello que comprenden quelantes y métodos para reducir el deterioro oxidativo del cabello.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a composiciones para el cuidado del cabello que comprenden quelantes específicos y métodos para reducir el deterioro oxidativo del cabello durante tratamientos oxidantes del cabello tales como decoloración, teñido oxidante o permanente.

**Antecedentes de la invención**

La melanina es un pigmento natural que se encuentra en el cabello. Las células formadoras de melanina y del cabello se producen de forma natural en el bulbo piloso en la raíz del cabello. A medida que se van produciendo nuevas células, las antiguas son empujadas hacia arriba fuera de la piel para formar el tallo piloso, que es la parte del cabello visible por encima del cuero cabelludo. El cabello puede describirse de forma esquemática como formado por una parte central denominada córtex, que contiene la melanina, y una capa exterior denominada cutícula. Es el córtex el que proporciona al cabello sus cualidades especiales tales como elasticidad y ondulación.

El tallo piloso está hecho de células muertas que se han convertido en una mezcla de diferentes formas de la proteína especial del cabello denominada queratina. La queratina contiene altas concentraciones de un aminoácido denominado cistina. Cada unidad de cistina contiene dos aminoácidos cisteína en diferentes cadenas que están dispuestas una cerca de la otra y están unidas entre sí por dos átomos de azufre, formando un enlace químico muy fuerte conocido como unión disulfuro. Esta reticulación mediante uniones disulfuro entre las cadenas de queratina es la responsable de gran parte de la resistencia del cabello.

La decoloración y el teñido (o coloración) del cabello cada vez se está haciendo más popular en los últimos años. Los jóvenes pueden desear cambiar el color natural de su cabello a otro más de moda mientras que las personas mayores también pueden desear usar las composiciones de tinte para ocultar las canas. A medida que las personas se van haciendo mayores se va ralentizando la producción de melanina, lo que da lugar a la aparición de más y más canas a lo largo del tiempo. La melanina puede modificarse intencionadamente mediante tratamiento químico para obtener tonos más claros. El efecto aclarador se consigue oxidando los pigmentos de melanina, habitualmente con un agente oxidante en solución alcalina, también denominado decolorante. Ejemplos de agentes oxidantes que pueden utilizarse son el peróxido de hidrógeno, las sales de potasio, sodio o amonio de perborato o percarbonato, persulfato y percarbamida.

Los decolorantes también se utilizan en los tratamientos de teñido oxidante. Las composiciones de tinte oxidante (o "permanente") comprenden "tintes precursores" que son pequeñas moléculas capaces de difundirse en el cabello. Estas moléculas principalmente pertenecen a tres clases de compuestos aromáticos: diaminas, aminofenoles y fenoles. Estas moléculas son suficientemente pequeñas para difundirse en el tallo piloso donde, una vez activadas por un agente oxidante como el peróxido de hidrógeno, siguen reaccionando con otros precursores para formar complejos coloreados mayores. Las composiciones de teñido del cabello oxidantes, además de los precursores de tinte y una fuente de peróxido, habitualmente contienen una variedad de agentes cosméticos y estabilizantes de peróxido adicionales.

Los agentes oxidantes pueden activar precursores de tinte oxidante en un intervalo de pH. Sin embargo, se sabe que puede conseguirse una mejor oxidación del tinte mediante el uso de un agente de hinchamiento del cabello (HSA) que puede ajustar el pH de la solución oxidante. Estos HSA también mejoran el proceso oxidante y de tinte al hinchar las fibras del cabello y mejorar la difusión del peróxido y de los agentes de tinte en el cabello y permitir una oxidación del tinte y un teñido del cabello más rápidos y más cuidadosos. Los agentes de hinchamiento del cabello preferidos para ajustar el pH de las composiciones oxidantes con peróxido del cabello son soluciones acuosas alcalinas que contienen amoniaco (hidróxido amónico) o monoetanolamina (MEA).

De forma rutinaria se utilizan niveles bajos de quelantes como estabilizantes o conservantes en diferentes composiciones oxidantes. Por ejemplo, el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) se utiliza habitualmente como estabilizante en solución de peróxido de hidrógeno, que de otra manera se descompondría demasiado rápido y no podría ser almacenado durante un período de tiempo prolongado. El ácido etilendiaminodisuccínico (EDDS) también es conocido como un buen componente estabilizante para aumentar la estabilidad de productos blanqueantes para lavado de ropa. Habitualmente se utilizan cantidades tan bajas como 0,1% en peso de la composición oxidante para estabilizar el agente oxidante contenido en dichas composiciones oxidantes. En US-6024891 se describe un método para mejorar la estabilidad de una composición decolorante lipófila que comprende una aminoalquilsilicona. Se han descrito agentes quelantes que mejoran la estabilidad durante la limpieza y la decoloración. En EP 1001011 se describen composiciones decolorantes que comprenden un decolorante peroxigenado y un ácido benzoico alcoxilado para proporcionar estabilidad química especialmente durante el almacenamiento. Se ha descrito que los quelantes mejoran la eliminación de manchas y la decoloración.

Los tratamientos oxidantes de cabello tales como la decoloración y el teñido oxidante dan buenos resultados y son utilizados de forma habitual, aunque presentan algunos inconvenientes. Los agentes oxidantes utilizados para la

## ES 2 338 302 T3

decoloración y el teñido oxidante dañan en parte el cabello. El mecanismo causante del daño a las fibras del cabello no se conoce con perfección. Sin embargo, se sabe que algunos de los enlaces disulfuro que unen las cadenas de queratina se rompen en presencia de composiciones oxidantes. Los tratamientos oxidantes repetidos dejan al cabello débil, quebradizo y con menor brillo y lustre. En los últimos años se ha realizado un enorme esfuerzo para resolver este problema y se han propuesto diferentes soluciones.

Hoy en día, la mayoría de las composiciones de tinte o decolorantes se comercializan con un acondicionador que se aplica sobre el cabello una vez aclarada la composición decolorante o de tinte. Ejemplos de agentes acondicionadores son siliconas, tensioactivos catiónicos y polímeros catiónicos. Sin embargo, los acondicionadores eficientes no consiguen impedir que los sucesivos tratamientos químicos produzcan una ruptura prematura del cabello. De hecho, los acondicionadores no restauran el cabello a su condición inicial sino que simplemente ocultan el daño bajo una capa protectora de agente acondicionador, lo que sólo proporciona un mejor tacto del cabello.

Se han realizado intentos para proteger el cabello frente a deterioros en lugar de simplemente ocultar estos deterioros. En US-5.100.436 se describen composiciones para teñir el cabello que comprenden complejos metal-quelante. El uso de cantidades catalíticas de complejos de dipiridilo o de o-fenantrolina (0,001-0,1% en peso de la solución) permite reducir el tiempo de exposición, reduciendo así el daño causado por el agente oxidante.

En US-6.013.250 se describe una composición para proteger el cabello frente a los daños químicos y luminosos utilizando proteínas hidrolizadas que tienen abundantes aminoácidos aniónicos y en particular aminoácidos que contienen azufre. Estas proteínas sirven como "señuelos" para minimizar el daño causado a los enlaces disulfuro naturales.

En US-4.138.478 se describen agentes para reducir el daño producido al cabello durante la decoloración y el teñido utilizando un compuesto 3-amino-1-hidroxiopropano-1,1-difosfónico soluble en agua para proteger al cabello frente a los daños causados por el "oxígeno naciente". Según esta patente, "el compuesto difosfónico es directamente adsorbido por el cabello y actúa evitando la degradación del cabello causada por el oxígeno naciente que está presente en el mismo o que es básicamente añadido". Otros compuestos protectores tales como el ácido hidroxietano-1,1 difosfónico (HEDP) y el ácido etilendiaminotetrametileno fosfónico (EDTMP) se describen a un nivel bajo en US-3.202.579 y US-3.542.918.

En "Properties of peroxide-bleached hair" (W. Edman & E. Marti, J. Soc. Cosmet. Chem., 1960, pág. 133), se describe que una solución acuosa de peróxido de hidrógeno se estabiliza añadiendo 0,1% en peso de la composición decolorante de sal tetrasódica de EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y que el daño al cabello puede ser evitado añadiendo 0,1% de la sal tetrasódica de EDTA a la composición decolorante acuosa. Sin embargo, ahora se ha descubierto de forma sorprendente que el EDTA, aunque ha sido ampliamente utilizado en las composiciones decolorantes y de teñido, presenta muy pocas ventajas salvo que se utilice a un nivel muy superior al 0,1%.

Los quelantes se han utilizado en las composiciones para el cuidado del cabello para eliminar minerales unidos al cabello. Por ejemplo, en US-5.635.167 se describe un proceso para eliminar iones de metal exógeno que se han unido al cabello. El tratamiento comprende una etapa en la que el cabello se pone en contacto con una mezcla de agentes quelantes (seleccionados del grupo que consiste en agentes quelantes de aminoácido, agentes quelantes de polifosfato y agentes quelantes de fosfonato) a un pH de entre 4 y 9 y a una concentración de entre 4% a 25% en peso.

En WO97/24106, Dias y col., se describen composiciones colorantes del cabello que comprenden un decolorante peroxigenado soluble en agua, un coadyuvante decolorante seleccionado de precursores del decolorante de peroxiácido orgánico y peroxiácidos orgánicos formados previamente y uno o más agentes colorantes del cabello. Se describen diferentes quelantes como ingredientes opcionales y se ilustran en composiciones para el cuidado del cabello al 0,1% en peso de la composición. Los precursores del decolorante peroxiácido orgánicos se definen como compuestos orgánicos que reaccionan con peróxido de hidrógeno en una reacción de perhidrólisis para producir un peroxiácido. Se reivindica que estos coadyuvantes decolorantes proporcionan ventajas que incluyen un menor daño al cabello a un pH inferior. Sin embargo, el solicitante ha descubierto que a un pH superior a 8, estos coadyuvantes decolorantes dañan mucho más el cabello que los agentes oxidantes solubles en agua habituales tales como el peróxido de hidrógeno. Sin pretender imponer ninguna teoría, el solicitante cree que la base conjugada del peroxiácido orgánico formado a un pH superior a 8 es más probable que oxide los enlaces diazofre de la queratina que otros agentes oxidantes tales como el peróxido de hidrógeno. De forma adicional, la coloración del cabello, especialmente con tintes oxidantes, es mucho menor a pH 8 que a pH 10, lo que supone otra ventaja de esta invención frente a WO9724106. Finalmente los precursores de peroxiácido son difíciles de disolver, especialmente en emulsión aceite/agua.

A pesar de estos desarrollos, el daño al cabello causado por las sustancias químicas fuertemente agresivas contenidas en la mayoría de las composiciones para decoloración, tinte o permanente, especialmente tras un uso repetido, sigue siendo un problema, especialmente a un pH elevado.

Es por tanto un objeto de la presente invención proporcionar nuevas composiciones capaces de mejorar la protección de las fibras de queratina como el cabello humano frente al deterioro oxidativo, en particular de los enlaces de queratina estructuralmente importantes tales como los enlaces disulfuro frente a la ruptura oxidativa.

## ES 2 338 302 T3

Otro objeto de esta invención es proporcionar composiciones de decoloración, tinte o permanente con mayor eficacia en términos de tono de brillo, uniformidad de color, decoloración y tacto del cabello.

5 Otro objeto de esta invención es proporcionar un agente protector del cabello que no sea tóxico, incluso cuando se utilice en porcentajes relativamente altos, y que sea biodegradable.

10 El solicitante ha descubierto de forma sorprendente que los quelantes que tienen constantes de estabilidad condicional específicas para el cobre y el calcio a pH 10 tienen propiedades de inhibición del daño. El solicitante también ha descubierto que los quelantes de diamino-N,N'-dipoliácido o monoamino monoamido-N,N'-dipoliácido son especialmente útiles para reducir el deterioro del cabello. Ninguna de las referencias antes mencionadas describe las composiciones de la presente invención.

### Resumen

15 La presente invención se refiere a una composición adecuada para tratar el cabello que comprende:

- a) un agente oxidante seleccionado de peróxido de hidrógeno
- b) un quelante (L) que tiene una relación

$$\frac{\log K_{CuL}}{\log K_{CaL}}$$

25

calculada a pH 10 de al menos 3,50;

30 en donde  $\log K_{CuL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Cu^{2+}$  y  $\log K_{CaL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Ca^{2+}$ , en donde dicho quelante se selecciona del grupo que consiste en ácido etilendiamino-N, N'-disuccínico (EDDS), ácido etilendiamino-N, N'-diglutárico (EDDG), ácido 2-hidroxi-propilendiamino-N, N'-disuccínico (HPDDS), ácido etilendiamino-N-N'-bis(ortohidroxifenil acético) (EDDHA), sales de los mismos, y mezclas de los mismos.

35 Los quelantes preferidos además tienen una relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida) de menos de 3,5, medida mediante el protocolo de medida de la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno descrito en la presente memoria y/o forman un complejo hexadentado con  $Cu^{2+}$ .

40 Los quelantes adecuados son diamino-N,N'-dipoliácidos y monoamino-monoamido-N,N'-dipoliácidos.

### Descripción detallada

45 Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que especialmente describen y de forma específica reivindican la invención, se cree que la presente invención será mejor comprendida a partir de la siguiente descripción.

50 En la presente memoria el término "cabello" que se va a tratar puede ser "vivo", es decir, estar en un cuerpo vivo o puede ser "no vivo", es decir, ser una peluca, postizo u otro conjunto de fibras queratinosas no vivas. Se prefiere el pelo de mamífero, preferiblemente el cabello humano. Sin embargo, la lana, el pelo y otras fibras que contienen queratina son sustratos adecuados para las composiciones según la presente invención.

55 En la presente memoria, el término "composición oxidante" significa una composición que comprende al menos un agente oxidante adecuado para usar en el cabello, tal como peróxido de hidrógeno, sodio, potasio, amonio u otras sales de perborato, percarbonato, persulfato y percarbamida. Ejemplos de estas composiciones son las composiciones de tinte oxidante y las composiciones decolorantes.

60 En la presente memoria el término "tratamiento oxidante del cabello" o "tratamiento del cabello que comprende al menos una etapa oxidante" se utiliza en un sentido amplio y pretende abarcar todos los tratamientos de cabello que comprenden al menos una etapa de poner en contacto el cabello con al menos una composición oxidante. Ejemplos no limitativos de estas composiciones son las composiciones de tinte oxidante y las composiciones decolorantes.

En la presente memoria el término "inmediatamente" significa antes de aproximadamente 1 hora, preferiblemente antes de aproximadamente 30 minutos y más preferiblemente antes de aproximadamente 15 minutos.

65 En la presente memoria el término "log x" se refiere al logaritmo común (o decimal) de x.

Todos los porcentajes son en peso de la composición total salvo que se indique lo contrario de forma específica. Cuando se utiliza más de una composición en un tratamiento, el peso total que debe ser considerado es el peso total de

## ES 2 338 302 T3

todas las composiciones aplicadas sobre el cabello simultáneamente (es decir el peso que se encuentra “en la cabeza”) salvo que se indique lo contrario. Todas las relaciones son relaciones de peso salvo que se especifique lo contrario.

### Quelantes

5

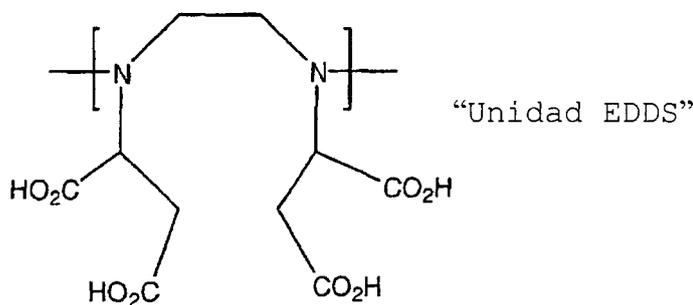
#### Definición

El término “quelante” (o “agente quelante” o “agente secuestrante”) es bien conocido en la técnica y se refiere a una molécula o a una mezcla de diferentes moléculas capaces cada una de formar un quelato con un ion de metal. Un quelato es un complejo inorgánico en el que un compuesto (quelante) se coordina a un ion de metal en dos o más puntos de manera que existe un anillo de átomos que incluye los metales. Los quelantes contienen dos o más átomos dadores de electrones que forman los enlaces de coordinación con el ion de metal.

Los quelantes son bien conocidos en la técnica y una lista no exhaustiva de los mismos puede encontrarse en AE Martell & RM Smith, Critical Stability Constants, vol. 1, Plenum Press, Nueva York & Londres (1974) y AE Martell & RD Hancock, Metal Complexes in Aqueous Solution, Plenum Press, Nueva York & Londres (1996), ambos incorporados como referencia en la presente memoria.

Cuando se hace referencia a quelantes, el término “sales y derivados de los mismos” significa todas las sales y derivados que comprenden la misma estructura funcional (la misma cadena principal química) que el quelante al que se refieren y que tienen propiedades quelantes similares o mejoradas. Este término incluye sales de metal alcalino, metal alcalinotérreo, amonio, amonio sustituido (p. ej., monoetanolamonio, dietanolamonio, trietanolamonio), ésteres de quelantes que tiene un resto ácido y mezclas de los mismos, en particular todas las sales de sodio, potasio o amonio. El término “derivados” también incluye compuestos de “tensioactivo quelante” (estos son quelantes modificados para incluir un resto tensioactivo pero manteniendo la misma funcionalidad quelante, ver US-5284972, “N-acyl-N,N',N'-etilenediaminotriacetic acid” para un ejemplo de ácido etilendiaminotriacético modificado. El término “derivados” también incluye grandes moléculas que comprenden uno o más grupos quelantes que tienen la misma estructura funcional que los quelantes precursores. Ejemplos de estas moléculas grandes incluyen EDDS polimérico (ácido etilendiaminodisuccínico) hecho de bloque unitario según la siguiente estructura:

30



y descrito en US-5.747.440, Kellett y col.

#### Prevención contra deterioro

50

El solicitante ha descubierto de forma sorprendente que los quelantes que tienen una mayor afinidad por iones de metal de transición tales como  $\text{Cu}^{2+}$  que por iones de metal alcalinotérreo tales como  $\text{Ca}^{2+}$  a pH10 impiden de forma eficiente el deterioro oxidativo del cabello. Esto resulta especialmente cierto en las formulaciones que tienen reologías superiores al agua, como las emulsiones aceite/agua o las soluciones acuosas espesadas.

55

#### Constantes de estabilidad condicional de quelantes preferidos

60

La relativa afinidad de un quelante por  $\text{Cu}^{2+}$  frente a  $\text{Ca}^{2+}$  puede valorarse calculando la relación entre el log de la constante de estabilidad condicional del quelante por  $\text{Cu}^{2+}$  y el log de la constante de estabilidad condicional del quelante por  $\text{Ca}^{2+}$  a pH 10 como se describe a continuación.

65

La constante de estabilidad condicional es un parámetro de uso habitual en la técnica para valorar de forma práctica la estabilidad de complejos metal-quelante a un pH determinado. Una discusión detallada sobre la constante de estabilidad condicional puede encontrarse, por ejemplo, en “Dow chelating agents” publicado por Dow Chemical Company Limited e incorporado como referencia en la presente memoria.

## ES 2 338 302 T3

La constante de estabilidad de una interacción de un quelante de metal se define como:

$$K_{ML} = \frac{[ML]}{[M][L]}$$

En donde:

[ML] = Concentración de complejo quelante de metales en equilibrio

[M] = Concentración de ion de metal libre

[L] = Concentración de quelante libre

$K_{ML}$  = Constante de estabilidad para el complejo quelante de metales

en donde todas las concentraciones se expresan en mol/dm<sup>3</sup>. Las constantes de estabilidad se expresan convenientemente como logaritmos. Los valores logarítmicos de las constantes de estabilidad de algunos complejos quelantes de iones de metal ilustrativos se presentan en la tabla siguiente:

TABLA 1

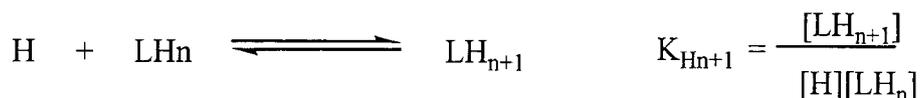
*Log de constantes de estabilidad de complejos 1:1 de diferentes quelantes con Cu y Ca [1] (quelantes totalmente desprotonados)*

<u>Agente</u>	<u>log K*</u>	
	<u>Cu</u>	<u>Ca</u>
EDDS	18,35	4,58
DTPMP	19,5	7,1
EDTMP	23,2	9,36
DTPA	21,4	10,75
HEDP	11,84	6,0
EDTA	18,78	10,65
EDDHA	25,3	7,2

\* Todos medidos a 25° y a una fuerza iónica de 0,1 M

La mayoría de los quelantes tienen un grado de protonación que depende del pH. Esto se puede expresar utilizando constantes de estabilidad de quelante protonado ( $K_{gradual}$ ).

Estas constantes de estabilidad se obtienen a partir de la ecuación siguiente:



## ES 2 338 302 T3

Los valores de la constante de estabilidad de quelante protonado para algunos quelantes habituales se presentan en las Tablas siguientes:

5

TABLA 2a

*Log de las constantes de protonación para quelantes tetraprotonados [1]*

10

	$HL^{3-}$	$H_2L^{2-}$	$H_3L^-$	$H_4L$
EDDS <sup>4-</sup>	10,01	6,84	3,86	2,95
HEDP <sup>4-</sup>	10,8	6,88	2,53	1,8
EDTA <sup>4-</sup>	10,19	6,13	2,69	2,00
EDDHA <sup>4-</sup>	12,1	9,5	8,5	6,3

15

20

TABLA 2b

*Log de constantes de protonación para quelantes pentaprotonados [1]*

25

	$HL^{4-}$	$H_2L^{3-}$	$H_3L^{2-}$	$H_4L^-$	$H_5L$
DTPA <sup>5-</sup>	10,48	8,60	4,28	2,6	2,0

30

35

TABLA 2c

*Log de constantes de protonación para quelantes heptaprotonados [1]*

40

	$HL^{6-}$	$H_2L^{5-}$	$H_3L^{4-}$	$H_4L^{3-}$	$H_5L^{2-}$	$H_6L^-$	$H_7L$
EDTMP <sup>7-</sup>	13,0	9,78	7,94	6,42	5,17	3,02	1,30

45

TABLA 2d

*Log de constantes de protonación para quelantes octaprotonados [1]*

50

	$HL^{7-}$	$H_2L^{6-}$	$H_3L^{5-}$	$H_4L^{4-}$	$H_5L^{3-}$	$H_6L^{2-}$	$H_7L^-$	$H_8L$
DTPMP <sup>8-</sup>	12,0	10,10	8,15	7,17	6,38	5,50	4,45	2,8

55

[1] = Arthur Martell & Robert M Smith, Critically Selected Stability Constants of Metal Complexes Database, versión 3.0

60

Las constantes de estabilidad de complejos de quelante-ion de metal se encuentran bien documentadas en la bibliografía para los quelantes de uso habitual (ver por ejemplo = Arthur Martell & Robert M Smith, Critically Selected Stability Constants of Metal Complexes Database, versión 3.0 y superiores, incorporado como referencia en la presente memoria). Cuando las constantes no están documentadas, pueden medirse utilizando diferentes métodos analíticos (ver "Metal Complexes in Aqueous Solutions", Martel y Hancock, ed. Modern Inorganic Chemistry, págs. 226-228, incorporado como referencia en la presente memoria).

65

## ES 2 338 302 T3

El cambio gradual en la especie quelante a medida que cambia el pH puede representarse utilizando coeficientes alfa ( $\alpha_{HL}$ ), definidos como

$$\text{Coeficiente alfa (a un pH determinado)} = \frac{\text{Concentración total de ligando}}{\text{Concentración de ligando libre}}$$

En el caso de los quelantes de tetra-ácido, los valores pueden calcularse a partir de

$$\alpha_{HL} = 1 + K_1[H] + K_1K_2[H]^2 + K_1K_2K_3[H]^3 + K_1K_2K_3K_4[H]^4$$

Otro factor que afecta a las interacciones de los quelantes de metal es la tendencia de los metales a formar hidróxido a medida que aumenta el pH. Este efecto puede representarse utilizando valores alfa de metal [2] como se resume en la tabla siguiente a pH 10:

TABLA 3

*Log de valores alfa para iones de metal [2]*

pH	Ca <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
10	0,0	2,00

[2] = A Ringbom & E Wanninen, Treatise on Analytical Chemistry, Segunda edición, 1979, Primera parte, Volumen 2

Si se combinan las constantes de estabilidad y las constantes alfa a pH 10 se puede utilizar la fórmula siguiente para obtener la potencia quelante eficaz de un quelante. Esta es la constante de estabilidad condicional aquí mencionada.

$$K_{ML(\text{cond})} = \frac{K_{ML}}{\alpha_M \cdot \alpha_{HL}} \qquad \log K_{ML(\text{cond})} = \log K_{ML} - \log \alpha_{HL} - \log \alpha_M$$

Una discusión detallada sobre la constante de estabilidad condicional puede encontrarse, por ejemplo, en "Dow chelating agents" publicado por Dow Chemical Company Limited e incorporado como referencia en la presente memoria. Los datos para una serie de quelantes con Cu y Ca se presentan a continuación:

<u>Quelante</u>	<u>Log de la constante de estabilidad condicional (pH 10)</u>		
	<u>Cu</u>	<u>Ca</u>	<u>Relación Cu/Ca</u>
EDDHA	21,04	4,97	4,23
EDDS	16,04	4,27	3,76
DTPMP	15,14	4,74	3,19
EDTMP	17,99	6,15	2,92
DTPA	18,78	10,13	1,85

## ES 2 338 302 T3

HEDP	8,98	5,13	1,75
EDTA	16,37	10,24	1,60

El solicitante ha descubierto de forma sorprendente que niveles tan bajos como el 0,1% en peso de quelantes que tienen una relación

$$\frac{\log K_{CuL}}{\log K_{CaL}}$$

de al menos 3,20 proporcionan una buena protección frente al deterioro oxidativo (en donde  $\log K_{CuL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional entre este quelante y  $Cu^{2+}$  y en donde  $\log K_{CaL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional entre este quelante y  $Ca^{2+}$ , ambos a pH 10). Esta

$$\frac{\log K_{CuL}}{\log K_{CaL}}$$

relación debería preferiblemente ser de al menos 3,30, más preferiblemente de al menos 3,40, aún más preferiblemente de al menos 3,50, a pH 10. Es importante calcular esta relación a pH 10, porque las composiciones oxidantes para tratar el cabello habitualmente tienen un pH de 8 a 12. El hecho de utilizar constantes de estabilidad sin tener en cuenta la influencia del pH es un error común y producirá resultados erróneos al identificar quelantes que eviten el deterioro oxidativo a niveles bajos.

Los niveles de estos quelantes en las composiciones oxidantes o en las composiciones de pretratamiento pueden ser tan bajos como aproximadamente 0,1% pero preferiblemente serán de al menos aproximadamente 0,25%, más preferiblemente de al menos aproximadamente 0,5% e incluso más preferiblemente de al menos aproximadamente 1%, en peso de la composición. Pueden utilizarse niveles elevados de aproximadamente 10%, pero por encima de este nivel pueden existir problemas de formulación y/o de seguridad significativos para los seres humanos. Pueden utilizarse niveles superiores de aproximadamente 4% pero habitualmente no se obtendrá ninguna ventaja de protección frente a deterioros adicionales.

### *Relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida)*

Se prefiere que los complejos formados por estos quelantes preferidos evitan de forma eficiente la química red-ox de  $Cu^{2+}$ . La capacidad de los quelantes para inhibir la reacción red-ox del ion de metal de cobre quelado puede medirse de forma eficaz utilizando su relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida) medida mediante el protocolo de medida de la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno descrito más adelante en la sección "Parte experimental".

En la tabla siguiente se muestra la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida) para diferentes quelantes:

<u>Quelante</u>	<u>Peróxido (%) a t=0</u>	<u>Peróxido (%) a t=30 minutos</u>	<u>Pérdida (%)</u>
EDTA	3,576	3,573	0,1%
EDDS	3,150	3,104	1,5%
DTPMP	3,078	2,964	3,7%
MGDA	3,498	3,104	11,3%
HEDP	4,126	2,792	32,3%
Sin quelante	0,563	-	100%

## ES 2 338 302 T3

MGDA es ácido metilglicindiacético y forma un complejo pentadentado con  $\text{Cu}^{2+}$ .

Los quelantes que tienen una relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida) de menos de 10% son los preferidos para su uso en la presente invención. Preferiblemente el valor de la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno es menos de 3,5%, más preferiblemente menos de 3%, aún más preferiblemente menos de 2,0%.

Se ha observado que los quelantes que forman complejo de tipo hexadentado con  $\text{Cu}^{2+}$  inhiben adecuadamente la química red-ox del ion de metal (“complejo hexadentado” significa que el quelante forma seis enlaces con el ion de metal quelado). Ejemplos de quelantes que forman estos complejos con  $\text{Cu}^{2+}$  son EDDS, HBED, EDTA y EDDHA. La formación eficiente de estos complejos impide que el ion de metal pesado quelado reaccione con la molécula del agente oxidante, por ejemplo peróxido de hidrógeno.

Como se observa en la Tabla anterior, el EDTA tiene una capacidad muy buena para inhibir la reacción red-ox del cobre. Este fue un hallazgo muy sorprendente para los inventores porque experimentos había demostrado que el EDTA presentaba unas propiedades muy deficientes de prevención de daños en condiciones de uso “reales” siendo la concentración de ion de metal de transición como el cobre y de ion de metal alcalinotérreo como  $\text{Ca}^{2+}$  elevadas con respecto a las condiciones de laboratorio en donde el agua es desionizada para los experimentos (ver la Parte experimental más adelante en la presente memoria). El solicitante cree que esto indica claramente que la relación

$$\frac{\log K_{\text{CuL}}}{\log K_{\text{CaL}}}$$

a pH 10 es un parámetro esencial a la hora de determinar la eficacia de inhibición del deterioro oxidativo de los quelantes en condiciones reales de uso.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que los quelantes preferidos antes mencionados actúan quelando iones de metal pesado del ambiente e intrínsecos como hierro, manganeso y cobre. En ausencia de quelantes, estos iones de metal pesado reaccionan con peróxido de hidrógeno formando especies muy nocivas tales como radicales libres, que se cree son muy perniciosos para los enlaces disulfuro del cabello. Se cree que iones de metal alcalinotérreo tales como  $\text{Ca}^{2+}$  compiten con iones de metal pesado para formar complejos con los quelantes, por lo que los quelantes con una afinidad muy superior por  $\text{Cu}^{2+}$  que por  $\text{Ca}^{2+}$  evitarán de forma mucho más eficiente el deterioro oxidativo que los quelantes con una afinidad relativa inferior por  $\text{Cu}^{2+}$ . El solicitante cree que nunca hasta ahora había sido reconocida o prevista la importancia de medir el deterioro bajo condiciones reales (es decir a pH 10 y con agua no desionizada).

### 40 *Ejemplos de quelantes preferidos*

Los siguientes compuestos ilustran quelantes que proporcionan una excelente protección frente a daños, incluso a niveles tan bajos como 0,1% en peso de la composición oxidante. También puede utilizarse niveles superiores de al menos aproximadamente 0,25%, de al menos aproximadamente 0,5%, o incluso de al menos aproximadamente 1%, en peso de la composición para obtener ventajas de protección frente a daños incluso mayores. Pueden utilizarse niveles superiores a aproximadamente 4% pero habitualmente no se obtendrán ventajas de protección frente a daños adicionales.

Los quelantes preferidos según la presente invención son los quelantes de ácido aminocarboxílico. Los quelantes de ácido carboxílico según se define en la presente memoria son quelantes que tienen al menos un resto ácido carboxílico (-COOH).

Los quelantes aminocarboxílicos preferidos son los quelantes de diamino- $\text{N,N}'$ -dipoliácido y de monoamino-monoamido- $\text{N,N}'$ -dipoliácido, y sales de los mismos. Los poliácidos preferidos contienen al menos dos grupos ácido seleccionados, independientemente entre sí, de grupo ácido carboxílico (-COOH), grupo sulfónico (- $\text{SO}_3\text{H}$ ), grupo o-hidroxifenilo, grupo m-hidroxifenilo y grupo p-hidroxifenilo. Los poliácidos adecuados incluyen diácidos, triácidos y tetraácidos, preferiblemente diácidos. Las sales preferidas incluyen sales de metal alcalino, metal alcalinotérreo, amonio o amonio sustituido. El EDTA es un tetramonoácido y no pertenece a esta clase de quelantes preferidos.

Preferiblemente, los poliácidos son ácidos dicarboxílicos, preferiblemente ácidos dicarboxílicos que tienen una longitud de cadena de carbono de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 átomos de carbono, más preferiblemente de aproximadamente 4 a aproximadamente 6 átomos de carbono, incluso más preferiblemente aproximadamente 4 átomos de carbono.

Preferidos para su uso en la presente invención son los diamino- $\text{N,N}'$ -dipoliácidos y los monoamino monoamido- $\text{N,N}'$ -dipoliácidos en donde la especie poliácido es un diácido, preferiblemente un diácido que tiene una longitud de cadena de carbono de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 átomos de carbono, más preferiblemente de

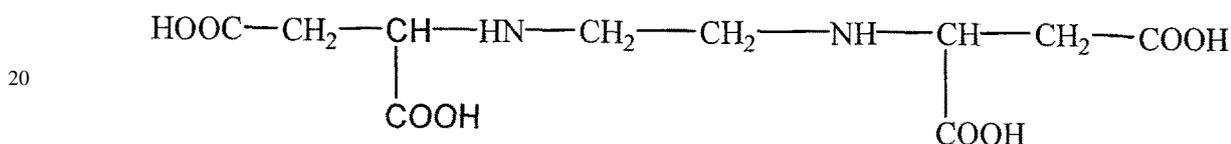
## ES 2 338 302 T3

aproximadamente 4 a aproximadamente 6 átomos de carbono, incluso más preferiblemente aproximadamente 4 átomos de carbono.

5 Los diamino-dipoliácidos ilustrativos adecuados para su uso en la presente invención incluyen ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico (EDDS), ácido etilendiamino-N,N'-diglutárico (EDDG), ácido 2-hidroxi-3-propilendiamino-N,N'-disuccínico (HPDDS), todos ellos descritos en EP0687292, y EDDHA (ácido etilendiamino-N,N'-bis(orto-hidroxifenil acético)), un método de preparación del cual se describe en EP331556.

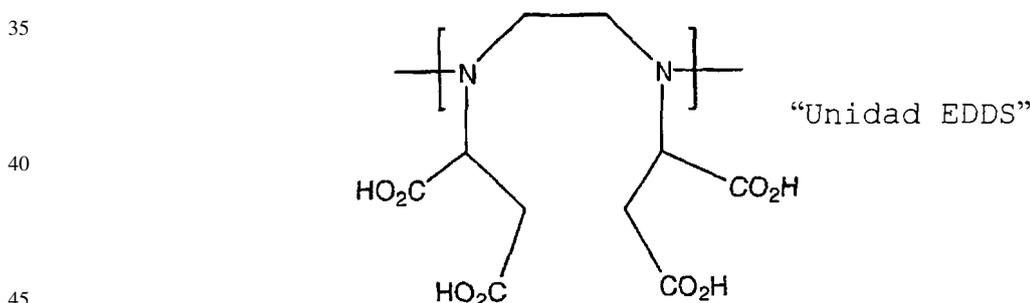
10 Muy preferido para su uso en la presente invención es el ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico (EDDS), y sales del mismo. Los compuestos EDDS preferidos para su uso en la presente invención son la forma de ácido libre y las sales de la misma. Las sales preferidas incluyen sales de metal alcalino, metal alcalinotérreo, amonio y amonio sustituido (p. ej. monoetanolamonio, dietanolamonio, trietanolamonio). Las sales muy preferidas son sales de sodio, potasio, magnesio y calcio. Ejemplos de estas sales de sodio de EDDS preferidas incluyen Na<sub>2</sub>EDDS y Na<sub>3</sub>EDDS.

15 La estructura de la forma ácida del EDDS es de la forma siguiente:



25 El EDDS puede ser sintetizado, por ejemplo, a partir de materiales de partida fácilmente disponibles y baratos tales como anhídrido maleico y etilendiamina. La síntesis del EDDS a partir de anhídrido maleico y etilendiamina proporciona una mezcla de tres isómeros ópticos, [R,R], [S,S] y [S,R] (25% de S,S, 50% de R,S y 25% de R,R), debido a los dos átomos de carbono asimétricos. La biodegradación del EDDS es específica del isómero óptico, siendo el isómero [S,S] el que más rápida y ampliamente se degrada.

30 En US-5.747.440, Kellett y col., se describen derivados de EDDS que comprenden una poliamina modificada que tiene unidades de la fórmula:



### Agente oxidante

50 Las composiciones según la presente invención comprenden o se utilizan junto con una composición que comprenden al menos un agente oxidante. Los agentes oxidantes preferidos para su uso en la presente invención son agentes oxidantes de peróxido solubles en agua. La expresión “soluble en agua” en la presente memoria significa que en condiciones estándar al menos 0,1 g, preferiblemente 1 g, más preferiblemente 10 g, de dicho agente oxidante pueden disolverse en 1 litro de agua desionizada. Los agentes oxidantes son útiles para la disolución inicial y decoloración de la melanina (blanqueado) y aceleran la polimerización de los precursores de tinte oxidante (teñido oxidante) en el tallo piloso.

60 Los agentes oxidantes solubles en agua preferidos son materiales de peróxido inorgánico capaces de proporcionar peróxido de hidrógeno en una solución acuosa. Los agentes oxidantes de peróxido solubles en agua son bien conocidos en la técnica e incluyen peróxido de hidrógeno, peróxidos de metal alcalino inorgánicos tales como perodato de sodio y peróxido de sodio y peróxidos orgánicos tales como peróxido de urea, peróxido de melamina, y compuestos decolorantes de sal perhidratada inorgánica tales como las sales de metal alcalino de perboratos, percarbonatos, perfosfatos, persulfatos, persulfatos y similares. Estas sales perhidratadas inorgánicas pueden incorporarse como monohidratos, tetrahidratos, etc. Pueden utilizarse, si se desea, mezclas de dos o más de estos agentes oxidantes. Para usar en las composiciones según la presente invención se prefiere el peróxido de hidrógeno.

65 En las composiciones de tinte y decolorantes convencionales, los niveles de agente oxidante de peróxido son habitualmente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 7% en peso. Los niveles superiores, aunque proporcionan

## ES 2 338 302 T3

buenos resultados en términos de eficacia, hasta el momento no han resultado prácticos porque causan mayor deterioro al cabello. La protección frente al deterioro oxidativo proporcionada por la presente invención ahora permite utilizar agentes oxidantes tales como peróxido de hidrógeno a niveles de hasta 40% en la composición oxidante. Sin embargo, por motivos de seguridad, antes de utilizar en seres humanos niveles superiores al 12% estos deberían ser cuidadosamente investigados. Preferiblemente, el nivel de agente oxidante en la composición oxidante es de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 20% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 15%. Las composiciones según la presente invención proporcionan una excelente cobertura de las canas, colores vívidos y un daño aceptable a niveles superiores a aproximadamente 7% (de forma típica de aproximadamente 12%).

La relación de peso entre el agente oxidante y el quelante inhibidor del deterioro oxidativo (p. ej. EDDS) está preferiblemente en el intervalo de 50:1 a 1:50, preferiblemente de 25:1 a 1:25, más preferiblemente de 15:1 a 1:15 e incluso más preferiblemente de 9:1 a 1:10.

### *Componentes adicionales*

Además, también está previsto que las composiciones de la presente invención puedan ser composiciones complejas que, además del quelante y del agente oxidante, también comprendan otros componentes que pueden ser o no ingredientes activos. Esto incluye, aunque no de forma limitativa, agentes tamponadores, agentes para teñir el cabello tales como precursores de tinte oxidante, tintes no oxidantes, espesantes, disolventes, enzimas, tensioactivos aniónicos, no iónicos, anfóteros y catiónicos, agentes acondicionantes, vehículos, antioxidantes, estabilizantes, sustancias activas para la permanente, perfumes, agentes de hinchamiento del cabello y/o polímeros. Algunos de estos componentes adicionales se detallan a continuación.

Puede ser, sin embargo, adecuado que la composición según la presente invención esté preferiblemente prácticamente exenta de precursores de peroxiácido orgánico y de peroxiácido orgánico formado previamente, tales como los definidos en WO97/24106. Estos incluyen nonanoilbencenosulfonato de sodio (NOBS), acetil trietilcitrate (ATC), (6-nonaamidocaproil)oxibencenosulfonato de sodio, ácidos peracético y pernaoico y pueden tener un efecto negativo sobre la eficacia de la decoloración y de la coloración y aumentar el daño a un pH superior a 8. El término “prácticamente exento” en la presente memoria significa que la composición según la presente invención debería comprender menos de 1,5%, preferiblemente menos de 1%, más preferiblemente menos de 0,5% y aún más preferiblemente menos de 0,1%, en peso de la composición de estos compuestos.

Finalmente, las composiciones según la presente invención pueden obtenerse en cualquier forma usual, como por ejemplo una composición acuosa, un polvo, un gel o una emulsión aceite/agua. Los medios preferidos para las composiciones según la presente invención son soluciones acuosas espesadas que comprenden un espesante tolerante a la sal o emulsiones aceite/agua.

### *Agentes tamponadores del pH*

Las composiciones según la presente invención preferiblemente también comprenden un agente tamponador del pH. El pH de la composición es preferiblemente de aproximadamente 8 a aproximadamente 12, más preferiblemente de aproximadamente 9 a aproximadamente 11, aún más preferiblemente de aproximadamente 9,5 a aproximadamente 10,5. Los agentes tamponadores adecuados son bien conocidos en la técnica e incluyen por ejemplo mezclas de amoniaco/acetato amónico y monoetanolamina (MEA).

### *Precursores de tinte oxidante del cabello*

Estos compuestos son bien conocidos en la técnica e incluyen diaminas aromáticas, aminofenoles y sus derivados (una lista representativa aunque no exhaustiva de precursores de tinte oxidante puede encontrarse en Sagarin, “Cosmetic Science and Technology”, “Interscience, Special Ed. vol. 2, páginas 308-310”). Los precursores se pueden usar con acopladores. Los acopladores son generalmente moléculas incoloras que pueden formar colores en presencia de precursores activados.

La elección de precursores y acopladores se determinará por el color, tono e intensidad de la coloración deseados. Los precursores y acopladores pueden utilizarse en la presente invención, solos o combinados, para proporcionar tintes con diferentes tonos que oscilen de rubio ceniza a negro.

Las composiciones para teñir el cabello generalmente comprenderán de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 10%, preferiblemente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2%, de precursores de tinte oxidante y acopladores.

### *Espesantes*

La composición de la presente invención también puede de forma opcional comprender al menos aproximadamente 0,1% de espesantes. Los espesantes preferiblemente están comprendidos en una cantidad suficiente para proporcionar a la composición una viscosidad de aproximadamente 1 Pa.s a 10 Pa.s (1.000 a 10.000 cP) a 26°C para obtener una composición que pueda ser fácilmente aplicada al cabello sin que escurra.

## ES 2 338 302 T3

Preferidos para su uso en la presente invención son los espesantes tolerantes a la sal. Los espesantes tolerantes a la sal se definen funcionalmente en la presente memoria como compuestos que aumentan la viscosidad de una composición acuosa que consiste en 3,8% de DTPMP (sal tetrasódica) y 1,95% de  $\text{NH}_3$  a al menos 1 Pa.s (1.000 cP) cuando se incorporan a un nivel de 2% en peso, medido a 26,7°C. La viscosidad puede medirse con un viscosímetro Brookfield DVII, utilizando vástagos S41 para muestras por debajo de 10 Pa.s (10.000 cP) y un vástagos S52 para muestras por encima de 10 Pa.s (10.000 cP) (comercializado por Brookfield), a una velocidad de 1 rpm y tamaños de muestra de 2 ml (para el vástago S41) o de 0,5 ml (para el vástago S52).

Una lista no excluyente de espesantes tolerantes a la sal adecuados para su uso en la presente invención incluyen xantano, guar, hidroxipropil guar, escleroglucano, metilcelulosa, etilcelulosa (comercializada como Aquacote<sup>®</sup>), hidroxietilcelulosa (Natrosol<sup>®</sup>), carboximetilcelulosa, hidroxipropilmetil celulosa, celulosa microcristalina, hidroxibutylmetil celulosa, hidroxipropil celulosa (Klucel<sup>®</sup>), hidroxietil etilcelulosa, cetil hidroxietilcelulosa (Natrosol<sup>®</sup> Plus 330), N-vinilpirrolidona (Povidone<sup>®</sup>), copolímero de acrilatos/Ceteth-20 Itaconato (Structure<sup>®</sup> 3001), fosfato de hidroxipropil almidón (Structure<sup>®</sup> ZEA), uretanos polietoxilados o éster de policarbamil poliglicol (p. ej. copolímero PEG-150/Decil/SMDI = Aculyl<sup>®</sup> 44, copolímero de PEG-150/Estearil/SMDI = Aculyl<sup>®</sup> 46<sup>®</sup>), trihidroxiestearina (Thixcin<sup>®</sup>) copolímero de acrilatos (p. ej. Aculyl<sup>®</sup> 33) o copolímeros de acrilatos hidrofóbicamente modificados (p. ej. copolímero de Acrilatos/Steareth-20 Metacrilato = Aculyl<sup>®</sup> 22).

Los alcoholes grasos tienen propiedades espesantes y pueden utilizarse en las composiciones de la presente invención. Sin embargo los alcoholes grasos no son espesantes tolerantes a la sal según la anterior definición. Una mezcla de 2% de alcohol cetílico y estearílico tiene, por ejemplo, una viscosidad de menos de aproximadamente 0,7 Pa.s (700 cP) medida a 26°C con un viscosímetro Brookfield en las condiciones descritas anteriormente en la presente memoria.

### *Agente acondicionador*

Las composiciones de la presente invención preferiblemente, aunque no necesariamente, comprenden también al menos un agente acondicionador. Los agentes acondicionadores preferidos se seleccionan de materiales de silicona, especialmente silicona no volátil y siliconas con funcionalidad amino, tensioactivos catiónicos, polímeros catiónicos y mezclas de los mismos.

El agente acondicionador generalmente se utilizará a un nivel de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 20%, preferiblemente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 15%, más preferiblemente de aproximadamente 0,2% a aproximadamente 10%, aún más preferiblemente de aproximadamente 0,2% a aproximadamente 2%, en peso de la composición. El nivel mínimo utilizado en una determinada composición debería ser eficaz para proporcionar una ventaja de acondicionado. El nivel máximo que se puede usar no está limitado en la teoría, pero sí en la práctica. Resulta generalmente innecesario y caro utilizar niveles superiores a aproximadamente 10% y, dependiendo del tipo de agente (siendo los acondicionadores poliméricos los más proclives), estos niveles elevados pueden causar un aplastamiento no deseable del cabello.

Agentes acondicionadores adecuados se describen en las patentes WO9804237, págs. 22-29, y en WO9632919, págs. 17-22, incorporadas ambas como referencia en la presente memoria.

### *Parte experimental*

Todos los resultados discutidos en la presente memoria se obtuvieron analizando quelantes según los protocolos que figuran a continuación. Los quelantes analizados pueden adquirirse a cualquier proveedor habitual.

### *Protocolo de medida de la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno*

El protocolo de medida de la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno se define de la forma siguiente: Se agregan 6,0% en peso de hidróxido amónico concentrado (30% de amoníaco activo) al agua desionizada y se ajusta el pH de la solución a 10 con ácido acético. Se añaden a dicha composición 300 ppm de sulfato de cobre y 0,026M del quelante que debe ser analizado. A continuación se mezclan 10 ml de esta solución con 1 ml de peróxido de hidrógeno (35% de sustancia activa). El nivel inicial de peróxido de hidrógeno se mide en este momento ( $t = 0$ ) y el nivel final de peróxido de hidrógeno se mide a los 30 minutos. El valor de la relación de la concentración de peróxido de hidrógeno a  $t = 0$  y a  $t = 30$  min es la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida).

Los niveles inicial y final de peróxido de hidrógeno pueden medirse mediante cualquier técnica convencional. A continuación se presenta una técnica estándar conocida y utilizada por los inventores: 0,2-0,3 g (se mide con precisión la cantidad exacta) de la solución que se desea valorar volumétricamente se añaden a 40 ml de ácido acético al 10%. El autovalorador (Mettler DL58 Autotitrator) añade 20 ml de solución de yoduro potásico (15% en agua), 5 ml de solución de molibdato amónico (2% en agua) y valora volumétricamente (manteniendo la agitación) con solución 0,1M de tiosulfato sódico. A continuación se calcula el nivel de peróxido de hidrógeno (% de peróxido) a partir de la siguiente ecuación:

## ES 2 338 302 T3

$$\text{Peróxido (\%)} = \frac{\text{Punto final (en ml)} \times \text{molaridad del tiosulfato sódico} \times 34,02}{2 \times 10 \times \text{peso de la muestra (g)}}$$

5 siendo 34,02 el peso molecular del peróxido de hidrógeno.

Se realizan tres ciclos repetidos a  $t = 0$  y a  $t = 30$  min y después se promedian los resultados para calcular la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida).

### 10 *Protocolo de tratamiento oxidante del cabello*

15 Para cada quelante analizado se utilizaron siete mechones de cabello oscuro virgen. La expresión “cabello virgen” significa un cabello que nunca ha sido tratado químicamente, el cual puede ser adquirido, por ejemplo, a Hugo Royer International Ltd, 10 Lakeside Business Park, Swan Park, Sandhurst, Berkshire, GU47 9ND. Los mechones habitualmente pesaron aproximadamente 1,5 g cada uno y se trataron uno tras otro de acuerdo con el siguiente protocolo.

20 Se prepara una composición decolorante que comprende el quelante que debe ser analizado mezclando cantidades de igual peso de una base de emulsión de peróxido de hidrógeno y una base de emulsión alcalina (pH elevado).

La base de emulsión de peróxido de hidrógeno contiene:

- 25 a) 35% en peso de una premezcla de base de emulsión que comprende 10% de alcohol estearílico y 5% de cetereth25;
- b) 25% de una solución estabilizante que comprende 1% de DTPA tetrasódico, 0,4% de HEDP, 1% de hidróxido sódico (pureza del 32%) y agua c.s.p
- 30 c) 14% de agua;
- d) 26% de una solución de peróxido de hidrógeno (pureza del 35%).

La base de emulsión alcalina contiene:

- 35 a) 0,2% en peso de sulfito sódico;
- b) 0,2% de ácido ascórbico;
- 40 c) 3% de acetato amónico;
- d) 44,5% de la misma premezcla de base de emulsión utilizada para la base de emulsión de peróxido de hidrógeno;
- 45 e) 11% de una solución amoniacal (pureza del 30%) para llevar el pH a aproximadamente 10;
- f) *la cantidad que debe ser analizada de quelante o de mezclas de quelantes* (por ejemplo 3,8% en peso de la base de emulsión alcalina de EDSS, equivalente a 1,9% de EDSS “en la cabeza”);
- 50 g) c.s. de agua.

El pH de la mezcla se tampona a 10 con la base de emulsión alcalina.

55 Se aplicaron 2 g de la composición decolorante por g de cabello tratado sobre los mechones de cabello y se masajearon estos cuidadosamente. Después se envolvieron los mechones de cabello en una película de plástico y se colocaron en un horno a 30°C. Al cabo de 30 min se retiraron del horno y se eliminó la película de envoltura y se aclararon durante 1 min en agua. Después se añadieron 0,1 g de champú por g de cabello y se dejaron actuar durante 30 s antes de aclarar durante 30 s (la concentración combinada de iones de calcio y magnesio (dureza del agua) del agua utilizada durante todos los experimentos (salvo para la preparación de las composiciones analizadas, en donde el agua se destiló o desionizó) se mantuvo cuidadosamente a 0,15 g/l (9 granos por galón) (153 ppm), con una relación molar de  $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$  igual a 3:1. La concentración de iones de cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) se mantuvo a aproximadamente 1 ppm (+/- 10%), midiéndose la concentración exacta por un método analítico estándar. El flujo de agua de aclarado se ajustó a 6 litros por minuto). Después se añadieron de nuevo 0,1 g de champú por g de cabello y se dejó actuar de nuevo durante 30 s antes de aclarar durante otros 30 s. A continuación se eliminó el exceso de agua del cabello y este se secó con un secador. En este protocolo puede utilizarse cualquier champú convencional siempre que esté libre de iones de metal de transición tales como iones de cobre y que el nivel de quelantes sea inferior a 0,1% en peso del champú. Durante estas pruebas se utilizó champú Prell®.

## ES 2 338 302 T3

Este protocolo de tratamiento oxidante del cabello puede repetirse varias veces. Si el daño se mide con el protocolo de valoración de daños FT-IR (descrito a continuación), el protocolo de tratamiento oxidante del cabello preferiblemente se repite 5 veces, recibiendo este proceso el nombre de protocolo de tratamiento oxidante del cabello de 5 ciclos.

5

### *Protocolo de valoración de daños FT-IR*

El daño causado al cabello se valoró mediante el método FT-IR (Espectroscopía de Infrarrojos por Transformada de Fourier), considerado como adecuado para estudiar los efectos de los tratamientos oxidantes sobre el cabello (Strassburger, J., *J. Soc. Cosmet. Chem.*, **36**, 61-74 (1985); Joy, M. & Lewis, D.M., *Int. J. Cosmet. Sci.*, **13**, 249-261 (1991); Signori, V. & Lewis, D.M., *Int. J. Cosmet. Sci.*, **19**, 1-13 (1997)). En particular, estos autores han demostrado que el método es adecuado para cuantificar la cantidad de ácido cisteico producido por la oxidación de la cistina. En general, la oxidación de la cistina se cree que es un marcador adecuado para monitorizar la oxidación general de la parte queratinosa de la fibra.

15

La medición de las unidades de ácido cisteico mediante FT-IR es de uso habitual en el estudio de los efectos de tratamientos oxidantes o de la oxidación ambiental sobre las fibras que contienen proteína queratina tales como el cabello y la lana.

20

Signori & Lewis (D.M., *Int. J. Cosmet. Sci.*, **19**, 1-13 (1997)) han demostrado que el método FT-IR utilizando la reflexión interna total atenuada (ATR) con celda de diamante es una manera sensible y reproducible de medir el contenido de ácido cisteico en fibras individuales y haces de fibras. Han demostrado que esta técnica resulta más adecuada que el método FT-IR en simples modos de transmisión o microscopía. También han demostrado que la ATR con celda de diamante era significativamente más sensible y reproducible que con celda ZnSE. Por tanto, el método que hemos utilizado para medir el contenido de ácido cisteico en haces de múltiples fibras y mechones completos de

25

cabello se basa en el método FTIR/ATR con celda de diamante utilizado por Signori y Lewis (1997). A continuación se presenta la descripción detallada del método utilizado para analizar los diferentes inhibidores del daño:

30

Se utilizó un sistema Spectrum<sup>®</sup> 1 de Espectroscopía de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR) de Perkin Elmer equipado con celda de diamante para reflexión interna total atenuada (ATR) para medir la concentración de ácido cisteico en el cabello humano. En este método pueden utilizarse mechones de cabello de diferentes tamaños y colores. Los mechones se trenzaron (~1 trenza por cm) para minimizar las variaciones de la superficie específica de contacto entre lecturas. El protocolo de tratamiento oxidante del cabello descrito anteriormente se repitió durante 5 ciclos para imitar el comportamiento del cabello después de ciclos de decoloración repetidos. Después de este tratamiento, se realizaron cuatro lecturas por mechón (~1/3 y 2/3 s bajando por el mechón en ambos lados) y se calculó la media. Se recogieron fondos cada 4 lecturas y se utilizó una presión de 1 N/m para la celda ATR. La celda se limpió con etanol entre las lecturas y se controló la contaminación con el modo Monitor Ratio del instrumento. Como prescribieron Signori & Lewis en 1997, se utilizó una rutina de análisis de doble derivada normalizada. Los espectros originales se convirtieron inicialmente a absorbencia, antes de ser normalizados a la banda de 1450 cm<sup>-1</sup> (la extensibilidad CH<sub>2</sub> característica e invariable de la proteína). Esta absorbencia normalizada se derivó a continuación dos veces utilizando un promedio de 13 puntos. El valor de la segunda derivada a 1450 cm<sup>-1</sup> normalizada de la absorbencia a 1040 cm<sup>-1</sup> se tomó como la concentración relativa del ácido cisteico. Este valor se multiplicó por  $-1 \times 10^{-4}$  para ajustarlo a unidades adecuadas. Se descubrió que el cabello virgen humano proporcionaba un valor de ~20 unidades de ácido cisteico y que el cabello intensamente oxidado proporcionaba valores >170. Se utilizaron las siguientes condiciones instrumentales:

45

Resolución espectral-	4 cm <sup>-1</sup>
Intervalo de datos-	0,7 cm <sup>-1</sup>
Velocidad de barrido de espejo-	0,2 cms <sup>-1</sup>
Número de barridos de fondo-	20
Número de barridos de la muestra-	20
Intervalo de barrido-	4000 cm <sup>-1</sup> a 600 cm <sup>-1</sup>

50

55

60

Utilizando estas condiciones instrumentales y la rutina de análisis de segunda derivada, se descubrió que la sensibilidad y la reproducibilidad del método en el intervalo de 10 - 150 unidades de ácido cisteico en ambos casos es ~±5-10%.

### *Pruebas comparativas*

65

A continuación se compara una realización típica de la presente invención (EDDS) con otros 4 quelantes: ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico (HEDP), dietilen-triamino-pentaacetato (DT-PA) y dietilentriamino-N,N,N',N'',N'''-penta(metilen fosfonato) (DTPMP). En este ejemplo, la concentración molar de

## ES 2 338 302 T3

cada uno de los 4 quelantes fue igual o superior a la concentración del EDDS (0,053 mol/1000 g). Por tanto, se pudo comparar la eficacia de cada quelante frente al EDDS independientemente de su peso molecular. El correspondiente porcentaje en peso se indica en la primera línea de la tabla siguiente.

5 Se utilizaron la sal trisódica de EDDS, la sal tetrasódica de EDTA, la sal disódica de HEDP, la sal pentasódica de DTPA y la sal tetrasódica de DTPMP. El EDTA y el DTPA son de uso habitual en las composiciones para el cuidado del cabello. El HEDP se menciona en US-4.138.478 como útil para limitar el daño al cabello causado por el oxígeno naciente cuando se incluye a una concentración de 0,1% en peso. El DPTMP es otro quelante de fosfonato.

10 En este experimento el EDDS se analizó a 1,9% en peso en la cabeza, pero el EDDS también proporciona excelentes ventajas a concentraciones mucho más bajas. El daño y el efecto aclarador se valoraron después de 5 ciclos según el método de ensayo descrito anteriormente ("Protocolo de tratamiento oxidante del cabello"). El cabello humano a menudo se decolora o tiñe 5 veces o más durante la vida, lo que hace que este ensayo de 5 ciclos resulte muy significativo. Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

15

Peso (%)	1,9% de EDDS	2% de EDTA	2,0% de HEDP	2,65% de DTPA	3,8% de DTPMP
Daño después de 5 ciclos (unidades de ácido cisteico)	110	165	163	147	142
Ventaja de producción de daños frente al EDTA al 2%	+ 33%	-	+ 1%	+ 11%	+14%

30

El cabello tratado con 1,9% en peso de EDDS presentó un daño mucho menor que el cabello tratado con cualquier otro quelante. El valor del daño sin añadir ningún quelante es de aproximadamente 170 unidades de cisteico dañado. El efecto aclarador de la composición oxidante fue aproximadamente de la misma calidad en todas las composiciones.

35

### Ejemplos

40 Los siguientes ejemplos ilustran composiciones de tinte oxidante según la presente invención. Se sobreentiende que los ejemplos y las realizaciones descritas en la presente memoria sólo se incluyen a título ilustrativo y que el experto en la técnica podrá realizar diferentes modificaciones o cambios en los mismos sin abandonar el ámbito de la presente invención.

#### *Ejemplos de formulación: Emulsión*

45

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sulfito sódico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
50 Ácido ascórbico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Acetato amónico	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Amoniaco (30% de sustancia 55 activa)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Ceteareth 25	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
60 Alcohol cetílico	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

65

ES 2 338 302 T3

	Alcohol estearílico	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
5	Benzoato sódico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Fenoxietanol	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10	HBED (sal disódica)	0,5	-	0,5	-	1,5	1,0	-	1,0	0,5	3,0
15	GADS (sal tetrasódica)	-	0,5	0,5	-	-	0,5	-	0,5	-	-
	EDDS (sal trisódica)	-	1,0	-	0,6	0,5	1,0	0,5	-	0,5	-
20	Para-fenilen diamina	0,8	0,5	0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,6	0,5	0,8
	Para-aminofenol	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2
25	Meta-aminofenol	1,0	0,5	1,0	0,6	1,0	1,0	0,5	1,0	0,6	1,0
	Resorcinol	1,6	1,2	1,6	0,8	1,6	1,6	1,2	1,6	0,8	1,6
30	Peróxido de hidrógeno (35% de sustancia activa)	8,6	8,6	8,6	13	17	17	17	34	34	34
35	Trimetilsililamodi- -meticona (SF1708)	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Polyquaternium 10 (Polímero JR30M)	0,2	0,2	--	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-
40	Goma xantano	0,5	0,5	-	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
	Cetilhidroxietil Celulosa (Natrosol 330CS Plus)	-	-	0,8	1,0	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
45	pH ajustar a pH 10	c.s.									
50	Agua	c.s.									

Los ejemplos 1, 3, 8 y 10 no son representativos de la invención.

55

60

65

## ES 2 338 302 T3

*Ejemplo de formulación: Solución acuosa espesada*

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Sulfito sódico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Ácido ascórbico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Ácido cítrico	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
10	Amonio (30% de sustancia activa)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
15	Copolímero de acrilatos (Aculyn® 33A)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
20	Oleth 10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Oleth 2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Ácido oleico	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
25	Cocamida DEA	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	HBED (sal trisódica)	0,5	-	0,5	-	1,5	1,0	-	1,0	0,5	3,0
30	GADS (sal tetrasódica)	-	0,5	0,5	-	-	-	0,5	-	0,5	-
35	EDDS (sal trisódica)	-	1,0	-	0,6	0,5	1,0	0,5	-	0,5	-
	Para- fenilendiamina	0,8	0,5	0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,6	0,5	0,8
40	Para-aminofenol	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2
	Meta-aminofenol	1,0	0,5	1,0	0,6	1,0	1,0	0,5	1,0	0,6	1,0
	Resorcinol	1,6	1,2	1,6	0,8	1,6	1,6	1,2	1,6	0,8	1,6
45	Peróxido de hidrógeno (35% de sustancia activa)	8,6	8,6	8,6	13	17	17	17	34	34	34
50	Cloruro de behentrimonio	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
55	Cloruro de dicetildimONIO	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-
	Acrilatos Steareth-20	0,5	0,5	-	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
60	Copolímero de metacrilato (Aculyn® 22)										
65	Propilenglicol	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
	Etoxidiglicol	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2

## ES 2 338 302 T3

pH ajustar a	C.S.
pH 10	
5 Agua	C.S.

Los ejemplos 1, 3, 8 y 10 no son representativos de la invención.

10 Las composiciones anteriores son útiles para teñir el cabello con un deterioro reducido. Pueden utilizarse composiciones similares que no incluyan precursores de tinte oxidante ni acopladores (en los ejemplos anteriores para-aminofenol, meta-aminofenol y resorcinol) para decolorar (aclorar) el cabello.

15 Las composiciones de tinte oxidante del cabello habitualmente se comercializan en kits que comprenden, en recipientes separados, un componente de tinte (también denominado “crema de tinte” para emulsión o “líquido de tinte” para solución) que comprende los precursores de tinte oxidante (y habitualmente el agente de hinchamiento del cabello) y un componente de peróxido de hidrógeno (también denominado “crema de peróxido de hidrógeno” para emulsión o “líquido de peróxido de hidrógeno” para solución) que comprende el agente oxidante (habitualmente peróxido de hidrógeno). El consumidor mezcla el componente de tinte y el componente de peróxido de hidrógeno  
20 inmediatamente antes de su uso. Los ejemplos de las tablas anteriores ilustran las mezclas resultantes.

De forma similar, las composiciones decolorantes habitualmente se comercializan como un kit que comprende dos o tres recipientes separados. El primer recipiente contiene el agente de hinchamiento del cabello (p. ej. amoniaco), el segundo contiene el agente oxidante y el tercero (opcional) contiene un segundo agente oxidante (p. ej. sal alcalina  
25 o amónica de persulfatos, percarbonatos o perboratos). Las composiciones decolorantes se obtienen mezclando las composiciones antes mencionadas inmediatamente antes de su uso.

Estos kits son bien conocidos en la técnica y la composición en cada recipiente puede fabricarse utilizando cualquier método convencional, entre los que se incluyen:

- 30 • Proceso de aceite en agua
- Proceso de inversión de fase
- 35 • Proceso en una sola operación.

Los quelantes habitualmente se añaden a una parte del agua al comienzo del proceso de fabricación y a temperatura ambiente y se dejan disolver. Los componentes grasos se añaden después y la mezcla se procesa de la forma normal  
40 para los procedimientos anteriormente descritos. Por ejemplo, en un proceso en una sola operación los polímeros y los quelantes se disolverían previamente en agua, después se añadirían los materiales grasos y finalmente se calentaría toda la mezcla a aproximadamente 70-80°C.

A continuación se realizaría un proceso de enfriamiento controlado y de cizallamiento opcional para obtener el producto final estructurado en el caso de una emulsión. La adición del amoniaco y el ajuste del pH completaría el  
45 proceso de fabricación de la crema de tinte.

En el caso de una solución líquida que comprenda polímeros de acrilato, estos serían formulados en el componente de peróxido de hidrógeno. Los disolventes de glicol y los componentes grasos se formulan en el componente de tinte.  
50 Se obtiene un producto estructurado al mezclar los componentes de tinte y de peróxido de hidrógeno antes de usar la composición, mediante desprotonización de los grupos poliméricos de ácido acrílico, obteniéndose un microgel polimérico. Para más detalles sobre la fabricación de esta composición acuosa en dos partes para teñir el cabello que forma un gel al mezclar las dos partes pueden encontrarse en US-5.376.146, Casperson y col., y en US-5.393.305, Cohen y col.

55 La composición de la presente invención también puede ser formulada como composiciones acuosas en 2 partes que comprenden polieterpoliuretano como agente espesante (tal como Aculyn® 46) como se describe en US-6.156.076, Casperson y col., y en US-6.106.578, Jones.

60 Si las composiciones de diferentes recipientes se mezclan antes de su uso y la mezcla resultante comprende los quelantes reivindicados, no existe preferencia en cuanto a la distribución de los quelantes en estos recipientes. Obviamente los quelantes que pueden ser modificados por el peróxido de hidrógeno (o por cualquier agente oxidante utilizado), tales como los quelantes de amina secundaria, deberían, sin embargo, ser formulados en el componente de tinte. El componente de peróxido de hidrógeno debería, sin embargo, preferiblemente comprender al menos aproximadamente 0,1% de un quelante estable para estabilizar el peróxido de hidrógeno. Este estabilizante es necesario para  
65 evitar que el peróxido de hidrógeno se descomponga demasiado rápido. Por ejemplo, puede utilizarse EDTA en el componente de peróxido de hidrógeno como estabilizante.

## ES 2 338 302 T3

### *Métodos de uso*

#### *Sin pretratamiento*

- 5 Los quelantes según la presente invención preferiblemente se formulan directamente en las composiciones oxidantes aplicadas sobre el cabello (p. ej. composición de tinte oxidante o decolorante).

#### *Tinte oxidante*

- 10 Las composiciones de tinte oxidante habitualmente se comercializan como un kit que comprende al menos dos recipientes separados: uno contiene los precursores de tinte oxidante con el agente de hinchamiento del cabello (p. ej. amoníaco) en un vehículo adecuado (p. ej. crema de tinte o líquido) y el otro contiene el agente oxidante en un vehículo adecuado (p. ej. crema o líquido de peróxido de hidrógeno). El consumidor prepara la composición de tinte oxidante inmediatamente antes de su uso mezclando ambas composiciones y aplicando la mezcla sobre el cabello.
- 15 Después de trabajar la mezcla durante algunos minutos (para garantizar una aplicación uniforme en todo el cabello), la composición de tinte oxidante se deja en el cabello durante un tiempo suficiente para que se produzca el tinte (habitualmente aproximadamente 30 minutos). El consumidor después aclara su cabello cuidadosamente con agua corriente y lo deja secar. Se observa que el cabello ha pasado de su color original al color deseado.

- 20 Si está presente, el agente acondicionador opcional puede estar envasado parcial o totalmente en un tercer recipiente. En este caso, las tres composiciones pueden mezclarse inmediatamente antes de su uso y aplicarse juntas, o el contenido del tercer recipiente puede ser aplicado (después de una etapa de aclarado opcional) como un post-tratamiento inmediatamente después de la composición de tinte oxidante resultante de mezclar los demás recipientes.

#### *Composiciones decolorantes*

- 25 Las composiciones decolorantes habitualmente se comercializan como un kit que comprende dos o tres recipientes separados. El primer recipiente contiene el agente de hinchamiento del cabello (p. ej. amoníaco), el segundo contiene el agente oxidante y el tercero (opcional) contiene un segundo agente oxidante (p. ej. álcali o sal amónica de persulfatos, percarbonatos o perboratos). El consumidor prepara las composiciones decolorantes inmediatamente antes de su uso mezclando todas las composiciones y aplicando la mezcla sobre el cabello (como en el caso de la composición de tinte oxidante) durante un tiempo suficiente para que se produzca la decoloración (habitualmente 30 mn aproximadamente).

- 30 El agente acondicionador opcional también puede ser envasado parcial o totalmente en un tercero o cuarto recipiente adicional. En este caso, todas las composiciones pueden mezclarse juntas inmediatamente antes de su uso o el contenido del recipiente adicional puede ser aplicado (con una etapa de aclarado preliminar opcional) como un post-tratamiento inmediatamente después de obtener la composición decolorante resultante de la mezcla de los demás recipientes.

#### *Con pretratamiento*

- 40 Los quelantes también pueden ser aplicados al cabello como un pretratamiento. La composición de pretratamiento (“primera composición”) puede ser aplicada inmediatamente antes de la composición oxidante (“segunda composición”) o al cabo de más tiempo.

#### *Pretratamiento seguido inmediatamente de una composición oxidante*

- 45 En el caso de un pretratamiento aplicado sobre el cabello y seguido inmediatamente por la composición oxidante, dicha composición de pretratamiento puede ser aclarada del cabello antes de aplicar la composición oxidante pero preferiblemente se mantendrá en el cabello durante la aplicación de las composiciones oxidantes, aclarando la mezcla resultante después de la etapa oxidante. Los kits que comprenden un recipiente para la primera composición (pretratamiento) y uno, dos o más recipientes para la segunda composición (composición oxidante) pueden ser utilizados de forma ventajosa en este método. Dos recipientes o más pueden ser necesarios para la segunda composición en caso de que esta segunda composición se prepare inmediatamente antes de su uso mezclando el contenido de dos recipientes o más (p. ej. composición de tinte del cabello oxidante o composición decolorante). El kit también puede comprender un recipiente adicional para una composición que comprende un agente acondicionador que se aplica independientemente de la segunda composición en una tercera etapa, de forma opcional después de una etapa de aclarado.

#### *Cuidado del color*

- 60 El pretratamiento también puede realizarse como un tratamiento de “cuidado del color” en cualquier momento entre dos tratamientos oxidantes pero no inmediatamente antes de uno de ellos. Los dos tratamientos oxidantes preferiblemente están separados por al menos un día, más preferiblemente por al menos una semana. Los tratamientos oxidantes para teñir el cabello generalmente se repiten aproximadamente una vez al mes y, obviamente, el cabello habitualmente se aclarará con agua inmediatamente después de cada tratamiento oxidante. El tratamiento de “cuidado del color” puede repetirse tantas veces como resulte práctico entre los dos tratamientos oxidantes, lo cual puede ser una vez, dos veces o más.

# ES 2 338 302 T3

## REIVINDICACIONES

1. Una composición adecuada para tratar el cabello que comprende:

- a) un agente oxidante seleccionado de peróxido de hidrógeno
- b) un quelante (L) que tiene una relación

$$\frac{\log K_{CuL}}{\log K_{CaL}}$$

calculada a pH 10 de al menos 3,50;

en donde  $\log K_{CuL}$  es el logaritmo común de la Constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Cu^{2+}$  y  $\log K_{CaL}$  es el logaritmo común de la Constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Ca^{2+}$ , en donde dicho quelante se selecciona del grupo que consiste en ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico (EDDS), ácido etilendiamino-N,N'-diglutárico (EDDG), ácido 2-hidroxiopropilendiamino-N,N'-disuccínico (HPDDS), ácido etilendiamino-N,N'-bis(orto-hidroxifenil acético) (EDDHA), sales de los mismos, y mezclas de los mismos.

2. Una composición según la reivindicación 1, en donde dicho quelante tiene una relación de descomposición de peróxido de hidrógeno (% de pérdida) de menos de 3,5%, preferiblemente de menos de 2,5%, aún más preferiblemente de menos de 2%, medida mediante el protocolo de medida de la relación de descomposición de peróxido de hidrógeno descrito en la presente memoria y/o dicho quelante forma un complejo hexadentado con  $Cu^{2+}$ .

3. Una composición según la reivindicación 1, en donde dicho quelante se selecciona de ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico, sales del mismo y mezclas del mismo.

4. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el pH de la composición es superior a 8, preferiblemente entre 8 y 12, más preferiblemente entre 9 y 11,5, aún más preferiblemente entre 9,5 y 11.

5. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha composición está en forma de una emulsión aceite/agua o una solución acuosa espesada.

6. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho agente oxidante está presente a un nivel de 0,1% a 40% en peso de dicha composición.

7. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho quelante está presente a un nivel de 0,01 a 10%, preferiblemente de 0,1 a 5%, más preferiblemente de 0,5 a 2%, en peso de dicha composición.

8. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende al menos un precursor de tinte oxidante del cabello.

9. Un método para tratar el cabello que comprende la etapa de poner en contacto el cabello con una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10. Un método para tratar el cabello que comprende las etapas posteriores de:

- i) poner en contacto el cabello con una primera composición que comprende un quelante (L) que tiene una relación

$$\frac{\log K_{CuL}}{\log K_{CaL}}$$

calculada a pH 10 de al menos 3,50;

- ii) poner en contacto el cabello con una segunda composición que comprende un agente oxidante seleccionado de peróxido de hidrógeno inmediatamente después de la etapa i);

en donde  $\log K_{CuL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Cu^{2+}$  y  $\log K_{CaL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Ca^{2+}$ , en donde dicho quelante se selecciona del grupo que consiste en ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico (EDDS), ácido etilendiamino-N,N'-diglutárico (EDDG), ácido 2-hidroxiopropilendiamino-N,N'-disuccí-

## ES 2 338 302 T3

nico (HPDDS), ácido etilendiamino-N-N'-bis(orto-hidroxifenil acético) (EDDHA), sales de los mismos, y mezclas de los mismos.

11. Un método para tratar el cabello que comprende las etapas posteriores de:

- i) poner en contacto el cabello con una primera composición que comprende un agente oxidante;
- ii) poner en contacto el cabello con una segunda composición que comprende un quelante que tiene una relación

$$\frac{\log K_{CuL}}{\log K_{CaL}}$$

calculada a pH 10 de al menos 3,50; y

- iii) poner en contacto el cabello con una tercera composición que comprende un agente oxidante seleccionado de peróxido de hidrógeno

en donde las etapas i) y iii) están separadas por al menos 1 día y la etapa ii) no tiene lugar inmediatamente antes de la etapa iii); y

en donde  $\log K_{CuL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Cu^{2+}$  y  $\log K_{CaL}$  es el logaritmo común de la constante de estabilidad condicional de dicho quelante con  $Ca^{2+}$ , en donde dicho quelante se selecciona del grupo que consiste en ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico (EDDS), ácido etilendiamino-N,N'-diglutárico (EDDG), ácido 2-hidroxi-propilendiamino-N,N'-disuccínico (HPDDS), ácido etilendiamino-N-N'-bis(orto-hidroxifenil acético) (EDDHA), sales de los mismos, y mezclas de los mismos.

12. Un kit para teñir el cabello que comprende una primera y una segunda composiciones envasadas en diferentes recipientes, en donde dicha primera composición comprende un agente oxidante y dicha segunda composición comprende un precursor de tinte oxidante, **caracterizado** por que la mezcla resultante de dichas primera y segunda composiciones es una composición según la reivindicación 8.

13. Un método para teñir el cabello humano que comprende las etapas posteriores de:

- i) mezclar las primera y segunda composiciones de un kit según la reivindicación 12;
- ii) poner en contacto el cabello con la mezcla obtenida en la etapa i);
- iii) masajear dicha mezcla en el cabello;
- iv) mantener dicha mezcla en el cabello durante un tiempo suficiente para que la mezcla tiña el cabello;
- v) aclarar dicha composición con agua.