

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 344**

51 Int. Cl.:

A61K 8/97 (2007.01)

A61Q 5/02 (2006.01)

A61Q 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2013 PCT/US2013/043059**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13184463**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2013 E 13800141 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2854757**

54 Título: **Composiciones y métodos para mejorar la estructura de fibras capilares**

30 Prioridad:

04.06.2012 US 201213487526
03.10.2012 US 201213633950

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2019

73 Titular/es:

ELC MANAGEMENT LLC (100.0%)
155 Pinelawn Road, Suite 345 South
Melville, NY 11747, US

72 Inventor/es:

XAVIER, JEAN HARRY;
HAWKINS, GEOFFREY y
ORR, CINDY L.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 718 344 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 y métodos para mejorar la estructura de fibras capilares

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a composiciones y métodos para el tratamiento del cabello, más específicamente a composiciones y métodos que aumentan el diámetro y la manejabilidad de las fibras del cabello humano.

10

Antecedentes de la invención

[0002] Tener una cabeza de cabello completa, saludable y manejable es una preocupación común de hombres y mujeres. Aparte del número de fibras capilares en la cabeza de una persona, una cabeza completa de cabello natural, sano y manejable depende del diámetro y del área de la sección transversal de las fibras capilares, así como de las diversas propiedades mecánicas de las mismas. Para los fines de esta descripción, definimos el diámetro del cabello fino como menos de unos 65 μ , el diámetro medio del cabello de unos 65 a unos 90 μ , y el diámetro del cabello grueso como más de unos 90 μ .

15

20

[0003] La fibra del cabello humano se entiende generalmente por tener tres capas principales. La médula es la capa más interna y se encuentra en las fibras del cabello más gruesas, pero no suele encontrarse en las fibras del cabello más finas. La capa más externa de una fibra capilar es la cutícula, que consiste en células aplanadas dispuestas de una manera superpuesta, de aproximadamente 6 a 12 células de espesor. La capa más externa de la cutícula está cubierta con una sustancia lipídica que hace que la superficie externa del cabello sea hidrófoba. La disposición celular superpuesta y el recubrimiento lipídico confieren propiedades de barrera a la fibra. La estructura superpuesta de las células de la cutícula también permite que las células se deslicen unas sobre otras a medida que la fibra se hincha desde dentro. La capa de la cutícula es básicamente la misma entre los tres tipos de cabello, por lo que las diferencias en el diámetro de la fibra se deben a las estructuras (o falta de ellas) debajo de la cutícula.

25

30

[0004] La corteza es la capa media de la fibra capilar que tiene haces de queratina capilar (diferente de la queratina epitelial) dispuesta en estructuras similares a varillas. Se conocen al menos 15 queratinas de cabello humano diferentes, que son filamentos intermedios tipo I (ácidos) o filamentos intermedios tipo II (neutro-básicos). Uno de cada tipo se combina para formar un heterodímero. Dos heterodímeros se combinan para formar un tetrámero (un filamento de queratina). Además de la queratina, la corteza también comprende proteínas asociadas a la queratina (KAP). La corteza representa aproximadamente el 80% de la masa capilar de la fibra capilar, y proporciona la mayor parte de la resistencia mecánica de la fibra capilar. Gran parte de esta fuerza se debe a la reticulación de los residuos de cisteína en los enlaces disulfuro covalentes, pero gran parte de la fuerza de la fibra del cabello, así como otras propiedades, también se debe a una extensa red de enlaces de hidrógeno.

35

40

[0005] Sin embargo, en el cabello más fino, la corteza tiende a ser menos masiva que en el cabello medio o grueso. Por lo tanto, las fibras del cabello más finas no tienen la firmeza, elasticidad y resistencia mecánica de los cabellos medios y gruesos. Como resultado, una cabeza de cabello fino es comparativamente más difícil de peinar y controlar, siendo menos manejable, más susceptible a las cargas eléctricas estáticas y más sujeta a "volar". Además, debido al menor diámetro de la fibra, una cabeza de cabello fino puede percibirse como "delgada" o no muy llena. Entonces, parece que la estructura menos masiva de la corteza en el cabello fino es la fuente de una serie de problemas estéticos, entre los que se incluyen la falta de elasticidad, la falta de volumen, la capacidad de administración y la falta de control.

45

50

[0006] Una forma común de abordar algunos de estos problemas es la laca para el cabello. El spray para el cabello se puede utilizar para mantener el cabello en su lugar, pero la laca para el cabello no es una solución ideal desde el punto de vista de la salud y el flujo de residuos. El spray para el cabello deja el cabello pegajoso, pesado y sintiéndose poco natural. Se quita fácilmente del cabello para que cualquier beneficio no dure mucho. Además, la laca para el cabello y otros tratamientos que se detienen en la superficie externa de la cutícula no abordan la relativa falta de estructura en la corteza del cabello más fino.

55

60

[0007] Se conocen productos para dar volumen que parecen añadir volumen a una cabeza de cabello. Sin embargo, varios productos de volumización convencionales solo logran aumentos de volumen a corto plazo depositando una película en la superficie externa del cabello, lo que parece aumentar el diámetro de la fibra capilar. Muchos de estos productos utilizan ingredientes sintéticos tales como polivinilpirrolidona (PVP), acetato de vinilo (VA) y acrilatos para formar la película. Los inconvenientes asociados con estos tipos de productos incluyen: apelmazar el cabello, el cabello rígido y pegajoso, los malos atributos de peinado del cabello y el beneficio a corto plazo, ya que la composición se elimina fácilmente del cabello al enjuagarse.

65

[0008] Ciertos productos pretenden construir una estructura mediante algún tipo de reticulación, pero es importante tener en cuenta dónde y qué tipo de reticulación está implícita. Por ejemplo, algunos productos pueden contener ingredientes como ciertas proteínas y/o aminoácidos que están diseñados para "reparar" el daño estructural de la

cutícula. Es posible que dichos productos no afecten directamente las propiedades mecánicas y las dimensiones de la corteza, y solo se obtenga un aumento comparativamente ligero en el diámetro de la fibra. Además, la reticulación que afirman proporcionar algunos productos está principalmente dentro del propio producto aplicado, y no entre estructuras de cabello nativas en un grado significativo, si es que existe. Si bien estos productos buscan reparar la cutícula dañada, no abordan la relativa falta de estructura en la corteza del cabello más fino.

[0009] Otros productos pueden proporcionar ingredientes en la corteza del cabello, haciendo que el cabello se hinche desde el interior. Kerastase Resistance Volumorphose es un producto disponible comercialmente que comprende un polímero que penetra la cutícula en un estado relativamente líquido, pero que experimenta una transición morfológica e hinchazón una vez dentro de la corteza.

[0010] El complejo de voluminización de CA no es un producto terminado, sino un ingrediente comercializado en la industria del cuidado del cabello. De acuerdo con la literatura del producto de Active Concepts, LLC, el complejo comprende aminoácidos de arroz (18% -26%), extracto de fermento de lacto-bacillus/dátil (16% - 24%), fosfato PEG poliperfluoroetoximetoxi diflouretilo (1% - 3%), cuaternio-15 (0,18% - 0,22%) y agua (q.s.), todo en peso del complejo. Se dice que los aminoácidos penetran en el tallo del cabello y proporcionan integridad estructural y fuerza al cabello. Se dice que el extracto de los dátiles contiene hasta un 70% de carbohidratos simples, como el azúcar invertido y la fructosa. El 30% restante o más del extracto incluye ácidos orgánicos (es decir, ácido láctico, ácido ascórbico, ácido fólico) y potasio, calcio, magnesio, biotina y otros ingredientes. Se sugiere que el complejo se use entre el 1% y el 5% de la composición total en la que se dispersa, para el engrosamiento del cabello, el aumento del volumen y la retención del rizo. Curiosamente, se informa que los ácidos orgánicos del extracto de los dátiles reducen la cutícula, mientras que se dice que los carbohidratos aumentan el grosor. No está claro qué grosor se incrementa ni cómo. Se dice que el material de polímero fluorado produce un rizo hinchable y aumenta el volumen. La idea parece ser que el polímero fluorado proporciona un aumento aparente en el volumen al aumentar la retención del rizo, pero no un aumento real en el diámetro del cabello.

[0011] Teniendo curiosidad acerca de los efectos, si los hubiera, del AC Volumizing Complex en el diámetro real del cabello, medimos el efecto del Complejo cuando se usó con toda su fuerza. Tenga en cuenta que la aplicación de fosfato PEG de poliperfluoroetoximetoxi diflouretilo en 20 veces o más de la cantidad recomendada no es realmente viable para productos de cuidado del cabello comercialmente aceptables. Como es bien sabido, y como lo dice la propia literatura de AC Volumizing Complex, demasiado material fluorado tiende a sobrecargar el cabello, lo que funciona contra el aumento de volumen. Sin embargo, aplicamos el Complejo con toda su fuerza a las fibras vírgenes del cabello y permitimos que permaneciera sobre el cabello durante diez minutos. Observamos aumentos de diámetro de alrededor del 30% al 36%, utilizando el Complejo con toda la fuerza. Esto implica que podemos esperar un aumento de diámetro de solo 1,5% o menos, si el Complejo se usa en los niveles sugeridos. Tal aumento no es comercialmente útil.

[0012] Se conocen métodos para hinchar la cutícula del cabello con el fin de administrar activos en el interior de la fibra capilar. Varios tipos de productos para el cabello utilizan este enfoque, incluidos los productos para teñir o peinar el cabello. Sin embargo, la hinchazón de la cutícula causa cierto daño al cabello, especialmente si se hace repetidamente con el tiempo. En general, el cabello tratado de esta manera se debilita y se vuelve más quebradizo. Por lo tanto, los productos para el cuidado del cabello que abordan la relativa falta de estructura en la cutícula del cabello más fino sin el uso de agentes que hinchan la cutícula o que requieren una menor hinchazón de la cutícula para un beneficio comparable, ofrecen una clara ventaja.

[0013] Por lo tanto, los consumidores todavía necesitan métodos y composiciones seguras, naturales y eficaces para aumentar significativamente la masa y la estructura de la corteza de las fibras del cabello, donde el aumento de la masa y la estructura es de larga duración. Con tales métodos y composiciones, el cabello más fino se vuelve más lleno y manejable, más rígido y más elástico, y los beneficios duran considerablemente más que los tratamientos convencionales. Las composiciones preferidas logran estos beneficios sin el uso de polímeros sintéticos, materiales no nativos, películas externas, lacas para el cabello o ingredientes fluorados, y sin dañar la cutícula o la fibra capilar.

Objetivos de la invención

[0014] Un objetivo principal de la invención es proporcionar una composición tópica comercialmente viable que aumente la masa, el diámetro y la estructura molecular de la corteza.

[0015] Otro objetivo es proporcionar una composición tópica comercialmente viable que aumente el diámetro de la fibra capilar en al menos un 10% después de un solo uso.

[0016] Otro objetivo es proporcionar una composición tópica comercialmente viable que mejore la manejabilidad del cabello fino.

[0017] Otro objetivo es proporcionar métodos para aumentar el diámetro de la fibra capilar, de modo que al menos el 50% del aumento se retenga a través de 10 lavados con champú.

Sumario de la invención

[0018] La presente invención incluye composiciones que cuando se aplican al cabello pueden depositar ingredientes beneficiosos debajo de la cutícula, donde pueden afectar y/o complementar la corteza. Una vez debajo de la cutícula, algunos de los ingredientes beneficiosos pueden aumentar el grado de estructura molecular y la reticulación dentro de la corteza, con el resultado de la hinchazón de la fibra capilar. La hinchazón y la reticulación trabajan juntas para aumentar la estructura, el diámetro y la elasticidad de la fibra. Además, la reticulación mejorada tiende a "bloquearse" o atrapar los ingredientes beneficiosos debajo de la cutícula, logrando así un efecto a largo plazo que persiste a través de varios ciclos de champú y enjuague. Tales resultados no se han logrado previamente en composiciones tópicas para el cuidado del cabello seguras, naturales, comercialmente viables.

La presente invención proporciona: una composición para el cuidado del cabello aplicada por vía tópica que tiene un pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,5 que comprende en peso:

0,5% a 20% de uno o más azúcares reductores que tienen un peso molecular inferior a aproximadamente 500 daltons;

1% a 80% de una o más proteínas y/o aminoácidos obtenidos de soja, trigo, maíz, arroz, avena, quinoa, colza, cártamo, maní, almendras, girasol, aceitunas, alfalfa, trébol, guisantes, habas, remolachas, lentejas, altramuces, nuez de Brasil, mezquite o algarroba; y

10%-70% de una base acuosa, alcohólica o acuoso-alcohólica cosméticamente aceptable.

[0019] La presente invención proporciona además un método para tratar el cabello que comprende las etapas de: proporcionar una composición de formación de cabello que tiene un pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,5 que comprende en peso:

0,5% a 20% de uno o más azúcares reductores que tienen un peso molecular inferior a aproximadamente 500 daltons;

1% a 80% de una o más proteínas y/o aminoácidos obtenidos de soja, trigo, maíz, arroz, avena, quinoa, colza, cártamo, maní, almendras, girasol, aceitunas, alfalfa, trébol, guisantes, frijoles, remolachas, lentejas, altramuces, nuez de Brasil, mezquite o algarroba; y

10%-70% de una base acuosa, alcohólica o acuoso-alcohólica cosméticamente aceptable.

aplicar la composición capilar al cabello; y

dejar que la composición de la construcción del cabello se detenga en el cabello durante aproximadamente 5 a aproximadamente 120 minutos.

Descripción detallada de la invención

[0020] La presente invención incluye una composición formadora de pelo y, opcionalmente, una o más composiciones de pretratamiento, y una o más composiciones de postratamiento. La composición del formador de cabello es una parte esencial de la invención, mientras que las composiciones de tratamiento previo y posterior son opcionales, y se emplean para extender los beneficios de la composición del acondicionador de cabello.

[0021] Las composiciones formadoras de cabello de la presente invención incluyen al menos un ingrediente que puede pasar a través de las capas superpuestas de la cutícula para alcanzar la corteza. Preferiblemente, las composiciones de la invención comprenden varios de tales ingredientes. Un propósito principal de estos ingredientes es construir masa y estructura dentro de la corteza, aumentar el diámetro de la fibra capilar o ambos. A lo largo de esta especificación, un ingrediente de la composición que puede pasar a través de la cutícula cuando la composición se aplica tópicamente, y que puede aumentar la cantidad de estructura covalente y/o aumentar el diámetro de la corteza se llama un ingrediente "constructor de cabello" o "formador del cabello", excepto que esta definición excluye el agua. Dos factores a considerar son la rapidez con la que un ingrediente generador de cabello puede penetrar la cutícula para ingresar a la corteza, el tipo de enlace en el que participa y el grado de actividad de reticulación del ingrediente una vez dentro de la corteza. En general, las composiciones preferidas de la presente invención exhiben más actividad de reticulación, y tienen algunos ingredientes que participan en enlaces covalentes y algunos que participan en enlaces de hidrógeno. En general, los ingredientes de menor peso molecular penetran en la cutícula más rápido y alcanzan la corteza más pronto. Así que en ese sentido, se prefieren las moléculas más pequeñas.

[0022] A diferencia de ciertos tratamientos para el cabello, en realizaciones preferidas de la presente invención, las capas de la cutícula no se dañan (es decir, se "abren") por medios químicos. De hecho, en realizaciones preferidas, las capas de la cutícula están solo ligeramente levantadas por no más de lo que podría ocurrir durante una limpieza típica del cabello. En general, se considera que las composiciones con un pH superior a 9 comienzan a dañar la cutícula, lo que es preferible evitar. Por lo tanto, en la presente invención, se puede lograr un ligero aumento o apertura de la cutícula con composiciones que tengan un pH de aproximadamente 7 a aproximadamente 9. Estas composiciones son consideradas suaves por los expertos en la técnica, y mucho menos dañinas para la cutícula que, por ejemplo, tratamientos con peróxido, urea o tioglicolato. Preferiblemente entonces, la composición de tratamiento previo de la presente invención tiene un pH de aproximadamente 7 a aproximadamente 9.

[0023] Por otro lado, las composiciones ácidas tienden a cerrar la cutícula. Por lo tanto, las composiciones de postratamiento pueden tener un pH inferior a aproximadamente 9, pero se prefiere de aproximadamente 3 a aproximadamente 7, y más preferiblemente de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,5.

5 **[0024]** En una solicitud anterior (US13/487.526), recomendamos que la composición del formador de cabello pueda tener un pH en el rango de aproximadamente 7 a aproximadamente 9. Sin embargo, cuando se trata de seleccionar el pH óptimo de la composición del formador de cabello, es una compensación entre elevar la cutícula para ayudar a la penetración de la corteza, y la capacidad de ciertos ingredientes para actuar como agentes de reticulación en la corteza. Por lo tanto, es posible, y bajo ciertas condiciones puede ser deseable, que el pH de la composición del formador de cabello sea inferior a 7. Por ejemplo, cuando se usa ácido láctico como agente de reticulación (ver más abajo) en la composición del acondicionador de cabello, entonces puede preferirse un pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,5. En este rango, el ácido láctico tiene una mejor actividad de enlace cruzado que a un pH más alto, mientras que no es tan irritante como podría ser a un pH más bajo. Un pH de 4,5 a 5,5 también está cerca del punto isoelectrónico del cabello, por lo que la composición del constructor de cabello no dañará apreciablemente el cabello. Además, a pesar del bajo pH, hemos observado que todavía hay suficiente penetración de la cutícula para lograr resultados útiles. Para cada composición específica del formador de cabello, el pH de la composición del formador de cabello puede fijarse por prueba y error, pero generalmente se limitará a 4,5 - 9.

20 **[0025]** Debido a que la cutícula no está dañada, las composiciones formadoras de pelo (y posiblemente las composiciones de pretratamiento) de la presente invención incluyen moléculas formadoras de pelo que son lo suficientemente pequeñas para penetrar en la cutícula intacta, en un período de tiempo definido. Por "suficientemente pequeño" queremos decir más pequeño que aproximadamente 1.000 daltons (Da), preferiblemente menor que aproximadamente 750 Da, más preferiblemente menos de aproximadamente 500 Da, y lo más preferiblemente menos de aproximadamente 250 Da. Como se señaló anteriormente, en términos de la rapidez con la que un ingrediente constructor de cabello llega a la corteza, se prefiere una masa molecular más pequeña.

30 **[0026]** Una vez dentro de la corteza, los ingredientes del constructor de cabello actúan para construir masa y estructura molecular dentro de la corteza y/o aumentan el diámetro de la fibra del cabello. La construcción de una estructura a largo plazo ocurre cuando uno o más ingredientes pueden formar enlaces covalentes con estructuras nativas en la corteza. Dentro de la corteza, los sitios para la unión covalente son relativamente limitados en número, de modo que sería poco probable que se produjera una hinchazón apreciable si ese fuera el único tipo de interacción entre la corteza y los ingredientes no nativos de la construcción del cabello. En su lugar, se logra una hinchazón apreciable a través del enlace de hidrógeno entre las proteínas de la corteza y los ingredientes no nativos, con una menor cantidad contribuida por la unión covalente entre los ingredientes de la corteza y el generador de cabello.

40 **[0027]** Enlaces covalentes: las composiciones de la presente invención comprenden uno o más ingredientes formadores de cabello que son capaces de formar enlaces covalentes con estructuras de proteínas (filamentos de queratina y/o proteínas asociadas a la queratina) de la corteza, y en menor medida con aminoácidos y lípidos (es decir, colesterol y ésteres de colesterol, ácidos grasos libres y ceramidas) de la corteza. En total, todos los ingredientes de la composición que pueden penetrar en la cutícula y formar enlaces covalentes en la corteza pueden comprender de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 40% en peso de la composición. Otras concentraciones porcentuales útiles incluyen, pero no se limitan a, 1-5, 1-10, 1-40, 5-10, 5-40, 10-15, 10-20, 15-30, 20-30, 20-40 y 30-40. Estos enlaces covalentes contribuyen a la masa, estructura y fuerza de la corteza. Al aumentar la cantidad de estructura covalente en la corteza del cabello fino, el cabello se vuelve más elástico y, por lo tanto, más manejable, más voluminoso y, por lo tanto, menos sujeto a "volar".

50 **[0028]** Un medio particularmente útil para lograr la unión covalente en la corteza es a través de la glicación. La glicación (también conocida como glicosilación no enzimática) es la reacción no enzimática de un aminoácido, péptido, proteína o lípido con azúcar. La reacción da como resultado un enlace covalente que puede presentar un enlace éster o éter. Para una persona con experiencia ordinaria en la técnica, inducir intencionalmente la glicación en ciertas estructuras del cuerpo que contienen proteínas puede parecer indeseable. Esto se debe a que cuando se agregan azúcares a lípidos o proteínas sin control enzimático, como en la presente invención, la formación de enlaces es aleatoria. En el cuerpo, los restos de azúcar localizados al azar en proteínas sufren una serie de reacciones que conducen a la formación de productos finales de glicación avanzada (AGE). Algunos AGE forman enlaces cruzados covalentes con cadenas de proteínas adyacentes. Estos tipos de enlaces cruzados conducen a una pérdida de la funcionalidad de la proteína, y los tejidos que antes eran flexibles o elásticos, se vuelven más rígidos. Esto se ha observado en el colágeno y la elastina extracelulares (p. ej., consulte Cerami, et al. "Pharmaceutical Intervention of Advanced Glycation Endproducts", Novartis Found Symp. 2001; 235; 202-212; 1987). Sin embargo, hemos encontrado que la glicación inducida en la presente invención, mientras conduce a la reticulación entre las estructuras de queratina en la corteza del cabello, es útil y deseable, y las composiciones y métodos de la presente invención son seguros y efectivos. Por lo tanto, algunas realizaciones preferidas de la presente invención comprenden uno o más ingredientes que pueden participar en reacciones de glicación en la corteza. Estas realizaciones preferidas comprenden uno o más donantes de glicosilo y, opcionalmente, uno o más aceptadores de glicosilo, que pueden entrar en el tallo del pelo, debajo de la capa de la cutícula. Cuando los donadores de glicosilo están presentes en las composiciones de la presente invención, su concentración puede ser

de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 20% en peso de la composición; se prefiere 1% a 10%; se prefiere más del 5% al 10%.

5 **[0029]** Los donantes de glicosilo preferidos incluyen ciertos carbohidratos que pueden formar enlaces covalentes con estructuras de proteínas nativas y/o no nativas en la corteza. Los carbohidratos preferidos son capaces de entrar en el tallo del cabello, debajo de la capa de la cutícula, donde pueden participar en reacciones de reticulación con los aceptadores de glicosilo. En general, los carbohidratos con más actividad de reticulación se prefieren en las composiciones de la presente invención. Los donantes de glicosilo preferidos incluyen azúcares reductores, que son azúcares que pueden oxidarse mediante agentes oxidantes suaves. La solución de Benedict, la solución de Fehling y el reactivo de Tollen son oxidantes suaves que generalmente se usan para ensayar si un azúcar es un azúcar reductor. Los ejemplos de azúcares reductores incluyen, pero no están limitados a gliceraldehído (90,08 Da), arabinosa (150,13 Da), xilosa (150,13 Da), ribosa (150,13), glucosa (180,16 Da), fructosa (180,16 Da), galactosa (180,16 Da), maltosa (342,30 Da) y lactosa (342,30). Otros azúcares reductores pueden incluir aldosas y cetosas que tienen un grupo aldehído o que son capaces de formar una solución a través del isomerismo; o azúcares con un carbono anomérico que no está unido a otra molécula; o azúcares que reaccionan con uno o más de solución de Benedict, solución de Fehling y reactivo de Tollen.

20 **[0030]** Los azúcares no reductores aplicados tópicamente no participan en las reacciones de glicación o no participan en un grado significativo en el entorno de la corteza. Por lo tanto, aunque la sacarosa y la trehalosa (azúcares no reductores) tienen la misma masa (342,30 Da) que la maltosa, se prefiere la maltosa, ya que exhibe una actividad de reticulación superior. En términos de tamaño, se prefieren las moléculas más pequeñas en lugar de las más grandes, porque las moléculas más pequeñas tienden a penetrar más rápido en la cutícula que las moléculas más grandes. Por lo tanto, en términos de tamaño, se prefieren gliceraldehído, arabinosa, xilosa, ribosa, glucosa, fructosa y galactosa (todos bajo 250 Da) sobre maltosa, trehalosa y lactosa (todos más de 250 Da). Además, la fructosa y la galactosa se prefieren a la glucosa debido a su actividad de reticulación significativamente mayor.

30 **[0031]** Las composiciones de la presente invención pueden comprender uno o más azúcares reductores cuya concentración total varía de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 20% en peso de la composición en la que se dispersa; se prefiere 1% a 15%; se prefiere más del 5% al 15%, y todavía se prefiere del 5% al 10%. Mezclas útiles de azúcares reductores están disponibles comercialmente. Un ejemplo es el isómero de sacárido (nombre INCI; nombre comercial = Pentavitin®) de DSM Nutritional Products, LLC, y comercializado en Norteamérica por Centerchem, Inc. como agente activo de hidratación de la piel cuando se usa en una concentración de 1 a 5%. Pentavitin® es 100% derivado de plantas. Tras la aplicación tópica a la piel, se informa que Pentavitin® se une a los grupos amino libres de lisina que se encuentran en la queratina de la piel. Dado que aproximadamente el 50% de Pentavitin® es azúcar reductor, hemos encontrado que Pentavitin® puede ser útil para construir la estructura y el diámetro del cabello cuando se usa en concentraciones de aproximadamente 1% a 40%.

40 **[0032]** Los aceptores de glicosilo incluyen uno o más lípidos, aminoácidos, péptidos y/o proteínas que están disponibles para participar en enlaces covalentes cuando están en la corteza. Los aceptadores de glicosilo pueden ser nativos de la corteza, y/o pueden suministrarse a la corteza mediante una composición de la presente invención. Cuando los aceptadores de glicosilo están presentes en las composiciones de la presente invención, su concentración puede ser de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 40% en peso de la composición, tal como 0,1% a 10% o 1 a 20% o 5% a 20%. o del 10% al 40% o del 20% al 30%. El α -aminoácido, lisina (146,19 Da), es un ejemplo de un aceptor de glicosilo que es nativo de la corteza, pero que también puede incluirse en la composición. La lisina que se proporciona en la composición es capaz de penetrar la corteza. Una vez dentro de la corteza, la lisina puede comportarse como un aceptor de glicosilo o puede reaccionar con la queratina nativa. Cualquiera de las dos reacciones tiende a construir una estructura dentro de la corteza. Se prefieren las realizaciones de la presente invención que comprenden de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5,0% de lisina. Otros aceptadores de glicosilo preferidos que pueden proporcionarse en composiciones de acuerdo con la invención incluyen proteínas y aminoácidos vegetales y de cereales, tales como trigo, maíz, soja y quinoa.

55 **[0033]** Los ingredientes que cuando se aplican tópicamente pueden entrar en la corteza y participar en la formación de enlaces covalentes y la reticulación por medios distintos a la glicación, pueden ser útiles en diversas realizaciones de la presente invención. Un ingrediente de este tipo se considera "útil" siempre que el ingrediente no sea dañino para el cabello o sea adverso a los objetivos de la presente invención. Cuando se usa, la concentración de tales ingredientes puede ser de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 40% en peso de la composición; se prefiere 1% a 20%; se prefiere más del 5% al 20%. Algunos ingredientes útiles podrán formar enlaces covalentes al reaccionar con la queratina y/o los lípidos nativos. Los ejemplos no limitantes de ingredientes útiles para este propósito incluyen ciertos ácidos alfa hidroxí, como los ácidos láctico (90,08 Da), glicólico (76,05 Da), málico (134,09 Da), cítrico (192,12 Da) y tartárico (2,3-dihidroxiбутanodioico; 150,09 Da); beta hidroxíácidos, como el ácido salicílico (138,12 Da); aminoácidos (p. ej., alanina (89,09 Da), arginina (174,2 Da), ácido aspártico (133,1 Da), cisteína (121,16), ácido glutámico (147,13 Da), glicina (75,07 Da), metionina (149,21 Da)); taninos de bajo peso molecular, tíomeros, queratinas hidrolizadas y cafeína (194,19 Da). Los tíomeros o la cafeína son útiles por separado, pero en combinación pueden participar en una reacción de polimerización. Los alfa hidroxíácidos (especialmente el ácido láctico) y los taninos forman una red tridimensional al entrecruzar los azúcares y los aminoácidos. Algunos

ingredientes formadores de cabello podrán formar enlaces covalentes al reaccionar con otros ingredientes no nativos que también han migrado a la corteza. Los ejemplos de estos incluyen uno o más carbohidratos (p. ej., mono- y disacáridos y derivados de los mismos), y uno o más amino azúcares (tales como N-acetilglucosamina, galactosamina, glucosamina y ácido siálico). En general, considerando que uno o más ingredientes formadores de

5
10
15

cabello pueden ser capaces de reaccionar con otros ingredientes en la misma composición, la presente invención requiere que una cantidad significativa de ingredientes formadores de cabello permanezca disponible para unirse a la corteza cuando la composición se aplica al pelo. Por ejemplo, antes de su uso, los ingredientes del generador de cabello no deben ser neutralizados totalmente por otros ingredientes en la composición. En general, hemos encontrado que es posible formular donantes de glicosilo y aceptores de glicosilo en el mismo producto sin una pérdida significativa de eficacia, especialmente si la reacción de glicación es significativamente menos probable a temperaturas ambiente. Cuando ocurra algo de neutralización, las composiciones de acuerdo con la presente invención todavía tendrán suficientes ingredientes activos para la construcción del cabello para aumentar la cantidad de estructura y/o la hinchazón de la corteza en una cantidad significativa y/o predeterminada. La concentración de los ingredientes particulares del formador de cabello que asegurarán un aumento significativo y/o predeterminado en la estructura y/o la hinchazón de la corteza, puede determinarse por prueba y error, u otros medios.

[0034] Enlaces de hidrógeno: las realizaciones preferidas de la presente invención comprenden uno o más ingredientes que son capaces de formar enlaces de hidrógeno con estructuras en la corteza. Preferiblemente, el número de enlaces de hidrógeno recién formados es suficiente para hinchar apreciablemente la fibra capilar. En

20
25

términos generales, los ingredientes útiles de este tipo incluyen proteínas y aminoácidos vegetales de bajo peso molecular, azúcares de bajo peso molecular, polipéptidos y pequeños polímeros que son capaces de unirse a la queratina en la corteza. En la medida en que los polímeros puedan ser útiles en las composiciones de la presente invención, pueden preferirse los polímeros que se vuelven más vítreos después de entrar en la corteza. Además, varios ingredientes para el cuidado del cabello pueden contribuir a la hinchazón del cabello, pero se prefieren los ingredientes naturales. Los ingredientes que están destinados a formar enlaces de hidrógeno en la corteza pueden comprender de aproximadamente 1% a aproximadamente 80% de la composición en peso; se prefiere de aproximadamente 10% a aproximadamente 70%; y más del 20% a aproximadamente el 50% es más preferido.

[0035] Las proteínas vegetales pueden incluir potencialmente aquellas de cualquier parte de la planta. Los tipos de plantas de las que pueden extraerse proteínas/aminoácidos útiles incluyen cereales, vegetales, especias, frutas, nueces, hierbas y flores. Una lista no exhaustiva de ejemplos de proteínas/aminoácidos adecuados incluye los de

30
35

soya, trigo, maíz, arroz, avena, quinoa, colza, cártamo, maní, almendras, girasol, aceitunas, alfalfa, trébol, guisantes, frijoles, remolacha, lentejas, altramuces, nuez de Brasil, mezquite o algarroba. El trigo puede ser particularmente útil, debido a su alta elasticidad cuando se hidrata. En general, se puede usar cualquier método conocido de reducir el tamaño de estos materiales para permitirles entrar más fácilmente en la corteza, y/o aumentar su solubilidad para la incorporación en composiciones de la presente invención. Uno de tales procesos es la hidrolización.

[0036] Una lista no exhaustiva, a modo de ejemplo, de ingredientes para el cuidado del cabello que pueden penetrar la corteza y formar enlaces de hidrógeno incluyen los siguientes: acetamida MEA, tioglicolato de amonio (109,15 Da), alantoína (158,12 Da), ácido ascórbico (176,12 Da), BHA, (180,24 Da), BHT (220,35 Da), biotina (244,31 Da), butilenglicol (90,12 Da), estearato de butilo (298,51 Da), cloruro de calcio, sulfato de calcio, cistina (240,3 Da), triglicérido caprílico/cáprico (408,6 Da), quitosano, colesterol (386,65 Da), betaina de cocamidopropilo (342,52 Da), colágeno, cisteína (121,16 Da), EDTA (292,24 Da), elastina, glicerina (92,09 Da), lactamida MEA, lanolina, lecitina (hidrolizada), ácido linoleico (280,45 Da), ácido linolénico (278,43 Da), pantenol (205,25 Da), ácido pantoténico (219,23 Da), ácido pentético (393,35 Da), resorcinol (110,1 Da), ácido esteárico (284,48 Da), ácido tioglicólico (92,12 Da), urea (60,06 Da).

40
45

[0037] Las composiciones preferidas como se describen en este documento, comprenden al menos un ingrediente que puede penetrar la cutícula y unirse covalentemente a la corteza, y al menos un ingrediente que puede penetrar la cutícula y el enlace de hidrógeno a la corteza, cuando la composición se aplica sobre el cabello por vía tópica. Algunas composiciones preferidas de la invención comprenden una base cosméticamente aceptable que es acuosa, alcohólica o acuoso-alcohólica, y que no impide que los ingredientes del formador de cabello emigren por debajo de la cutícula. En general, cualquier ingrediente, forma del producto o actividad del producto que pueda bloquear el paso de los ingredientes de la formación de pelo a través de la cutícula, es menos preferido y debe usarse con moderación o no debe usarse en absoluto. Por "cosméticamente aceptable" queremos decir que una composición es segura para la aplicación tópica en el cuerpo humano, especialmente en el cabello, y que es comercialmente viable. La capacidad de hacer una composición segura, estable, eficaz y con precios competitivos que ofrezca tales beneficios al cabello fino no era obvia. El agua y/o el alcohol pueden comprender de aproximadamente 10% a aproximadamente 70% de la composición, preferiblemente de aproximadamente 30% a aproximadamente 70% de la composición en peso, más preferiblemente de 40% a 60% de la composición en peso. Una composición con una base acuosa puede comprender cantidades incidentales de alcohol (es decir, menos de aproximadamente 1%). Asimismo, las composiciones con una base alcohólica pueden comprender menos de aproximadamente 1% de agua.

50
55
60

[0038] En cuanto a la forma del producto, a veces se prefieren mezclas y suspensiones. Las emulsiones pueden ser útiles, sin embargo, algunas emulsiones son menos preferidas o no preferidas. Por ejemplo, una emulsión es menos

65

preferida si se inhibe la migración de los ingredientes del formador de cabello a la corteza debido a la forma en que la emulsión se rompe en la superficie del cabello. Sin embargo, algunas emulsiones son útiles, como la fórmula H, a continuación, que es una emulsión catiónica que comprende alcoholes grasos que proporcionan estructura y viscosidad.

[0039] La presente invención también incluye métodos para usar las composiciones descritas en el presente documento, así como métodos para tratar el cabello, especialmente el cabello fino, como se define en el presente documento. Los métodos de la invención utilizan una composición formadora de pelo y, opcionalmente, una o más composiciones de pretratamiento y una o más composiciones de postratamiento.

Una realización de una fase

[0040] En una realización de una fase de la presente invención, la fase solitaria es la fase de construcción de cabello (o formación de cabello), y la composición solitaria es la composición de construcción de cabello. El pelo no se trata previamente con el objetivo de elevar la cutícula. La composición del formador de cabello se aplica al cabello en su estado natural o de reposo o la composición del formador de cabello, en sí misma, es capaz de abrir la cutícula. Como se discutió anteriormente, el pH de la composición del formador de cabello es de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 9. Pero cuando la composición del formador de cabello debe levantar la cutícula ligeramente, entonces el pH preferido de la composición del formador de cabello es de aproximadamente 7,0 a aproximadamente 9,0.

[0041] Preferiblemente, el cabello está seco cuando se aplica la composición de coadyuvante de cabello. En una realización, una composición como se describe en el presente documento, que comprende al menos un ingrediente que es capaz de unirse covalentemente a la corteza, y al menos un ingrediente que es capaz de formar enlaces de hidrógeno a la corteza se aplica al cabello. Las composiciones pueden aplicarse desde las manos directamente al cabello, o se puede usar un aplicador para sacar el producto de un recipiente y aplicarlo al cabello. Estos ingredientes requieren algún tiempo para penetrar en la corteza. La composición debe trabajarse a través del cabello a fondo, extendiéndolo y masajeando manualmente o peinándolo, y dejándolo sobre el cabello durante al menos 2 minutos, preferiblemente de 5 a 120 minutos, más preferiblemente de 10 a 60 minutos, aún más preferiblemente de 20 a 30 minutos. Después del tiempo de permanencia, la composición puede (preferiblemente) enjuagar del cabello. Si se suministran donantes de glicosilo u otros agentes de reticulación, entonces la reticulación tiene lugar debajo de la cutícula del cabello, de modo que aumentan el diámetro y la elasticidad del cabello. Debido a que la reticulación se realiza mediante un cuerpo covalente, es a largo plazo y resistirá el lavado y el peinado repetidos. Además, también puede tener lugar un enlace covalente no reticulante. Como resultado, la estructura recién creada se ancla de forma segura al tallo del cabello y no se perderá después de un número significativo de lavados y estilizados repetidos. Al mismo tiempo, se están creando cantidades significativas de nuevos enlaces de hidrógeno entre la corteza y los ingredientes del constructor de cabello, lo que hace que se incremente el diámetro de la corteza. También se incrementa la masa de la corteza. El aumento de la estructura y el peso del cabello hace que el cabello sea más manejable, especialmente el cabello fino. El mayor diámetro del tallo del cabello hace que el cabello tratado esté más lleno, especialmente el cabello fino. Preferiblemente, al menos el 50% del aumento en el diámetro del tallo del cabello se retiene después de tres champús, preferiblemente después de al menos siete champús, más preferiblemente después de al menos diez champús, y aún más preferiblemente después de al menos 20 champús. La fase de construcción del cabello se puede repetir tantas veces como sea necesario o deseado. El tiempo entre tratamientos puede ser al menos tres días, preferiblemente al menos siete días, más preferiblemente al menos diez días, incluso más preferiblemente al menos 14 días.

Una primera realización de dos fases

[0042] Algunas realizaciones de los métodos de la invención incluyen una fase de pretratamiento y una fase de construcción del cabello (incorporada en la composición de construcción del cabello). Preferiblemente, la Fase de Pretratamiento (Fase I) efectúa un ligero levantamiento de las cutículas del cabello. Al levantar ligeramente las cutículas del cabello, se reduce el tiempo de penetración de los ingredientes. Se puede utilizar cualquier método para elevar de forma segura las cutículas del cabello. Un método es aplicar una composición de tratamiento previo al cabello (es decir, un limpiador suave) que tenga un pH que sea efectivo para levantar las cutículas solo un poco. Como se discutió anteriormente, un pH de menos de aproximadamente 9 es útil, pero para que ocurra un ligero levantamiento, el pH debe ser de al menos aproximadamente 7. Se prefiere un pH de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 9, y es más preferido de aproximadamente 8 a aproximadamente 9. La composición del tratamiento previo debe trabajarse a través del cabello que se está tratando, con un cepillo o peine, por ejemplo, o con los dedos. Después del tratamiento previo del cabello, la composición del tratamiento previo se puede (preferiblemente) enjuagar del cabello. Preferiblemente, el cabello se seca antes de pasar a la siguiente fase. La composición de tratamiento previo debe causar poca o ninguna interferencia con la composición de construcción del cabello en la siguiente fase de construcción del cabello.

[0043] La fase de construcción del cabello es esencialmente similar a la descrita anteriormente. Sin embargo, si la cutícula ha sido levantada ligeramente, todos o algunos de los ingredientes de construcción de cabello deben llegar a la corteza más rápido que en el método de un solo paso. Como resultado, este método de dos fases tiende a crear

la misma cantidad de estructura en la corteza que el método de una fase, pero con un tiempo de permanencia más corto. Para tratamientos en el hogar o en cualquier momento en que sea deseable un tiempo de permanencia más corto, puede ser preferible este método de dos fases con un tiempo de permanencia más corto.

5 Una segunda realización de dos fases

10 **[0044]** En este método, la primera fase es esencialmente la fase de construcción del cabello descrita anteriormente. Después de finalizar la fase de construcción del cabello, los beneficios del tratamiento pueden extenderse o complementarse realizando una fase posterior al tratamiento (que también podemos llamar fase de
15 acondicionamiento). Un acondicionador de cabello típico disponible en el mercado puede proporcionar un ligero beneficio. Sin embargo, las fases de postratamiento preferidas hacen que los beneficios de la construcción de pelo duren más tiempo al bloquear los ingredientes del constructor de cabello. Para ello, una fase de postratamiento preferida comprende la aplicación de una composición capilar tópica que forma una barrera sobre la superficie externa de la cutícula. Esta barrera puede ser una película amorfa que se forma alrededor del tallo del cabello o
20 sobre porciones sustanciales del mismo. Preferiblemente, la película es resistente al agua, tal como hidrófoba. Alternativamente o además, la barrera puede comprender una red molecular de ingredientes reticulados que residen en la superficie externa de la cutícula. Preferiblemente, dicha red también está unida covalentemente a la cutícula. Preferiblemente la red es resistente al agua.

25 **[0045]** La solicitud de patente pendiente US13/013.482 describe composiciones que tienen una combinación de transglutaminasa (TGasa) y polilisina. La polilisina es un homopolímero natural del aminoácido esencial L-lisina, que contiene aproximadamente 25-30 residuos de L-lisina (demasiado grandes para penetrar en la cutícula). Puede producirse por fermentación bacteriana en el género *Streptomyces*. En contraste con los enlaces peptídicos normales que están unidos a los grupos alfa-carbono, los aminoácidos de lisina en la polilisina están unidos al grupo
30 amino épsilon y al grupo funcional carboxilo. La polilisina es un polímero catiónico que tiene un grupo amino hidrófilo cargado positivamente.

35 **[0046]** Se informó que la aplicación tópica de TGasa al cabello parece ser capaz de catalizar el enlace covalente de la polilisina libre suministrada en una composición tópica, a la glutamina unida a proteínas, cerca de la superficie del cabello. También se informó que si se proporcionaba suficiente TGasa y suficiente polilisina en una composición
40 tópica capilar, el resultado es una película continua sobre la superficie del cabello. En US13/013.482, se informó la presencia de una película de barrera de superficie reticulada, así como las propiedades de barrera de humedad de esta película. La formación de una película de barrera de superficie de polilisina no debe confundirse con la reticulación de proteínas que puede ocurrir entre la lisina unida a la proteína y la glutamina unida a la proteína, catalizada por la TGasa. Se señaló además que para que se forme la película de barrera superficial, la lisina debe ser suministrada por la composición tópica, como polilisina. La película que repele la humedad se adhiere
45 covalentemente al cabello y no se enjuaga fácilmente, incluso después de muchos lavados.

50 **[0047]** Por lo tanto, las realizaciones preferidas de la fase de postratamiento incluyen aplicar suficiente transglutaminasa y suficiente polilisina al cabello, de manera que se forme una película continua sobre la superficie del cabello. Las concentraciones útiles de polilisina en las composiciones de la fase de postratamiento son aproximadamente 0,00001% a aproximadamente 2%; el preferido es de aproximadamente 0,1% a aproximadamente
55 1,5%; más preferido es de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 1%, basado en el peso total de la composición de la fase de postratamiento. La transglutaminasa en la composición de la fase de postratamiento debe proporcionar aproximadamente de 0,5 a 10 unidades de actividad de transglutaminasa por gramo de composición, preferiblemente de aproximadamente 1,0 a 5,0 unidades de actividad de transglutaminasa por gramo de composición, más preferiblemente de aproximadamente 2,0 a 4,0 unidades de actividad de transglutaminasa por gramo de composición. Por ejemplo, un material que contiene transglutaminasa que tiene una actividad de 100 U/g de material (es decir, ActivaTMTG-TI o ActivaTMBH), una concentración útil en la composición de la fase de postratamiento es de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% en peso de la composición; una concentración preferida está entre aproximadamente 1,0% y aproximadamente 5,0%; y más preferido es de
60 aproximadamente 2% a aproximadamente 4% en peso de la composición.

65 **[0048]** Cuando la fase de postratamiento incluye la etapa de aplicar transglutaminasa y polilisina, el resultado es una película repelente de la humedad que se adhiere covalentemente al cabello, y que no se enjuaga fácilmente, incluso después de muchos ciclos de champú y de enjuague. Esta película contiene los ingredientes de constructor de cabello dentro de la corteza, de modo que tampoco se enjuagan fácilmente, incluso aquellos que solo están unidos por enlaces de hidrógeno. Preferiblemente, los métodos de la presente invención no incluyen la formación de una película u otra barrera de migración sobre el cabello antes de la Fase de Postratamiento, en la medida en que tal barrera pueda evitar que los ingredientes de la construcción del pelo alcancen la corteza.

Una realización trifásica

70 **[0049]** En otra realización de un método de la invención, la Fase I incluye una Fase de Pretratamiento, la Fase II incluye la Fase de construcción del cabello, y la Fase III incluye una Fase de postratamiento (también conocida como una Fase de acondicionamiento), sustancialmente como se ha descrito arriba.

[0050] Opcionalmente, cualquiera o ambas de las composiciones usadas en la Fase de Pretratamiento y la Fase de Acondicionamiento pueden comprender cualquiera de los ingredientes formadores de cabello descritos aquí. La presencia de estos ingredientes en la fase de pretratamiento y/o la fase de acondicionamiento ofrecen una oportunidad adicional para aumentar la estructura y el diámetro de la corteza.

5

EJEMPLOS

[0051] Se realizó una variedad de experimentos en cabello que se había tratado como se describe a continuación. La mayoría de los tratamientos son tratamientos trifásicos (fase de pretratamiento, fase de creación de cabello y fase de postratamiento). En un primer conjunto de experimentos, la fase de construcción del cabello comprendía un sistema hidroalcohólico. En un segundo conjunto de experimentos, la fase de construcción del cabello comprendía un sistema acuoso.

10

I. Fase constructora de cabellos (sistema hidroalcohólico)

15

[0052] Las siguientes fórmulas se mencionan en la discusión que sigue. Las fórmulas A y B son solo dos ejemplos de composiciones útiles como la fase de pretratamiento. La Fórmula B carece de la mayoría o de todos los ingredientes del formador de cabello que están presentes en la Fórmula A. La Fórmula C es solo una realización de una composición útil para la Fase Constructor de Cabello. La fórmula C' es una ligera variación de la fórmula C que se utilizó en algunos de los experimentos, que se describen a continuación. La Fórmula D solo se usa en las muestras de prueba de placebo. Las fórmulas C, C' y D tienen una base hidroalcohólica. Las fórmulas E y F son solo dos ejemplos de composiciones útiles para la fase de postratamiento. La fórmula E está habilitada para formar una película sobre el cabello utilizando polilisina y transglutaminasa en la fórmula. La fórmula F no está tan habilitada. La fórmula E' es una versión placebo de fórmula E, que no tiene activos para la construcción del cabello.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 718 344 T3

Fase I (Pre-tratamiento)

	A	B
5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

ES 2 718 344 T3

Fase II (Tratamiento Constructor de Cabello)

		<u>C</u>	<u>C'</u>	<u>D</u> (placebo)
5	agua	11,68	11,68	26,23
	cafeína	0,15	0,15	0,15
	sacarosa	3,00	3,00	10,00
	SD alcohol 40-B	40,00	42,475	40,99
	PPG-28-buteth-35	3,00	3,00	3,00
10	metoxicinamato de etilhexia	0,01	0,01	0,01
	salicilato de etilhexilo	0,01	0,01	0,01
	isoceteth-20	2,00	2,00	2,00
	extracto de salvia clara	0,10	0,10	0,10
	klucel H (1,0 sol, En SD40B)	2,50	0,025	0,01
15	agua/proteína de trigo hidrolizada (Glaudin WLM BENZ)	9,00	9,00	9,00
	isómero de sacárido (pentavitina)	5,00	5,00	-----
	Proteína de trigo hidrolizada/agua (Hidrotriticum 2000 PE)	3,00	3,00	-----
	agua/proteína vegetal hidrolizada PG-propilo silanetriol (Keravis PE-LQ-WD)	5,00	5,00	2,00
20	polilisina (25% sol.)	1,00	1,00	1,00
	ácido láctico	1,00	1,00	0,50
	agua/aminoácidos del trigo/proteína de la nuez de Brasil hidrolizada (Crodamino Complex BN PE)	3,00	3,00	-----
25	Agua/almidón de maíz hidrolizado/extracto de raíz de remolacha (Daimoist CLR)	1,00	1,00	-----
	proteína de maíz hidrolizada/proteína de trigo hidrolizada/proteína de soja hidrolizada (Phitokeratin PF 137650)	3,00	3,00	-----
	agua/proteína de trigo hidrolizada/almidón de trigo hidrolizado (Cropeptide W PF)	5,00	5,00	-----
30	agua/quinua proteína/alcohol	1,20	1,20	-----
	agua/proteína de trigo hidrolizada PG-propilo silanetriol (Crodasone W PF-LQ-WD)	0,35	0,35	-----
	copolímero de agua/metiltrilato de clorhidrato de etiltrimonio/proteína de trigo hidrolizada (Volumins LQ WD)	-----	-----	5,00
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				

Fase III (Acondicionadores Postratamiento)

	E	E'	F	
5	agua	82,578	93,208	84,578
	policuaternio-10	0,20	0,20	0,20
	gluconato de sodio	0,14	0,14	0,14
	sorbato de potasio	0,10	0,10	0,10
10	pantenol	0,20	0,20	0,20
	sacarosa	0,50	----	0,50
	Proteína de trigo hidrolizada/agua (Hidrotriticum 2000 PE)	0,50	----	0,50
15	agua/proteína de trigo hidrolizada/almidón de trigo hidrolizado (Cropeptide W PF)	2,03	----	2,03
	agua/aminoácidos del trigo/proteína de la nuez de Brasil hidrolizada (Crodamino Complex BN PE)	0,50	----	0,50
	agua/proteína vegetal hidrolizada PG-propilo silanetriol (Keravis PE-LQ-WD)	2,00	----	2,00
20	maltodextrina/transglutaminasa (Activa BH)	1,00	----	----
	polivinilpirrolidona	0,30	0,30	0,30
	policuaternio-16	3,00	3,0	3,00
	cocamidopropilo PG-dimonio fosfato de cloruro	1,50	1,50	1,50
25	polilisina (25% sol.)	1,25	----	0,25
	ácido láctico	0,10	----	0,10
	isómero de sacárido (pentavitina)	0,50	----	0,50
	agua/proteína de trigo hidrolizada (Glaudin WLM BENZ)	1,00	----	1,00
30	Aceite de ricino hidrogenado PEG-40	0,55	0,55	0,55
	ormazinol gamma	0,001	0,001	0,001
	tocoferol	0,001	0,001	0,001
35	proteína de maíz hidrolizada/proteína de trigo hidrolizada/proteína de soja hidrolizada (Phitokeratin PF 137650)	0,50	----	0,50
	Agua/almidón de maíz hidrolizado/extracto de raíz de remolacha (Daimoist CLR)	0,50	----	0,50
	agua/quinua proteína/alcohol	0,25	----	0,25
40	fenoxietanol	0,80	0,80	0,80

Ensayo

45 **[0053]** Se llevó a cabo una variedad de pruebas con estas fórmulas para determinar los efectos de las composiciones de acuerdo con la presente invención. Las pruebas se diseñaron para detectar cambios en el diámetro de la fibra del cabello y la retención del mismo, así como cambios en las propiedades mecánicas y la estructura del cabello fino. Las pruebas se llevaron a cabo en muestras de fino cabello caucásico.

50 Experimento 1 (A,C F)

55 **[0054]** Para determinar si nuestras composiciones de tratamiento son capaces de producir un engrosamiento de la fibra capilar, las fibras de ensayo se pegaron sobre placas de vidrio, de manera que las fibras capilares se orientaron perpendicularmente a 6 líneas fijas en las placas de vidrio. Usando un sistema de microscopía láser Dia-Stron Fiber Dimensional Analysis, el diámetro de cada fibra de prueba se midió en las seis ubicaciones, antes de cualquier tratamiento. A continuación, las fibras de ensayo se trataron previamente con una composición limpiadora de acuerdo con la Fórmula A, más arriba. La fórmula A tiene un pH de 8,5, por lo que no causó daño a la cutícula. Esta composición de tratamiento previo se enjuagó luego. A continuación, se aplicó una composición de acuerdo con la Fórmula C a las fibras, y se dejó que permaneciera. Después de eso, una composición de acuerdo con la Fórmula F se aplicó además a las fibras de ensayo y se dejó que permaneciera. Como resultado del tratamiento, el diámetro de las fibras de ensayo aumentó un promedio de 11,3%.

60 Experimento 2

65 **[0055]** Para descartar los efectos del agua o de las composiciones de prueba sin ingredientes activos, utilizamos microscopía láser para medir los diámetros de las fibras del cabello antes y después del tratamiento. Inicialmente, los diámetros de cuatro grupos de fibras de ensayo se midieron con un micrómetro láser en 5 puntos a lo largo de

cada fibra, en un sistema de análisis dimensional de fibra de diastrón. Los cuatro grupos fueron los siguientes:

Las muestras de prueba del grupo 1 (control) fueron tratadas con agua.

Las fibras del grupo 2 (placebo, control) se sometieron a un tratamiento trifásico.

5 Primero, las fibras de ensayo se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula B, anterior, seguida de la fórmula D, seguida de un tratamiento de acondicionamiento con un producto disponible comercialmente, Aveda Brilliant Damage Control.

10 **[0056]** Las fibras del grupo 3 (A, C, F) se sometieron a un tratamiento trifásico. Primero, las fibras de ensayo se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula A, anterior, seguido de un enjuague. Luego, las fibras se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula C y se mantuvieron en el cabello durante 20 minutos, seguido de un enjuague. A continuación, las fibras se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula F.

15 **[0057]** Las fibras del grupo 4 se sometieron a un tratamiento de una fase. Las fibras de ensayo se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula C, anterior, y se mantuvieron en el cabello durante 20 minutos, seguido de un enjuague.

20 **[0058]** Después del tratamiento, se midieron de nuevo los diámetros de los cuatro grupos de fibras de ensayo. Posteriormente, las fibras de ensayo del Grupo 3 se sometieron a diez ciclos de champú, enjuague y secado, y luego se midieron de nuevo los diámetros. A esto le siguieron diez ciclos de champú, enjuague, secado y nueva medición de los diámetros. Los resultados en la Tabla 1 a continuación, muestran un pequeño aumento en el diámetro cuando se tratan con agua o el tratamiento con placebo. Por el contrario, el tratamiento de 1 paso (Grupo 4) con una fórmula de acuerdo con la presente invención produjo un aumento inmediato de 13,20%. El tratamiento de tres pasos hizo que los diámetros de la fibra capilar aumentaran en promedio 14,99%, lo que disminuyó solo un poco después de diez y veinte ciclos de lavado, enjuague y secado. La persistencia del aumento del diámetro a través de tantos ciclos de lavado y enjuague es un beneficio significativo de la presente invención. A continuación, sugeriremos que el aumento persistente en el diámetro de la fibra se debe al aumento de la estructura en la corteza del cabello.

30

Tabla 1

Grupo	Puntos medidos	Aumento medio del diámetro (%)	Des. Est.
1 (agua)	90	0,30	3,80
2 (placebo)	90	1,40	3,40
3 (tratamiento 3 fases)	90	14,99	6,70
3 + 10 ciclos de champú	90	14,00	3,50
3 + 20 ciclos de champú	90	14,89	5,00
4 (1 tratamiento de fase)	90	13,20	8,00

35

40

Experimento 3 (A, C, E)

45

[0059] Se seleccionaron cincuenta fibras capilares. Cada muestra de prueba se numeró y se acondicionó inicialmente a 22°C y 55% de humedad relativa (HR). Se utilizó un sistema de análisis dimensional de fibra Dia-Stron para medir el diámetro de cada fibra en cinco ubicaciones a lo largo de la longitud de la fibra. Después de las mediciones iniciales, cada fibra de prueba se aseguró en sus extremos. Para este experimento, las fibras se sometieron a un tratamiento trifásico de acuerdo con la invención. En la Fase I, las fibras de ensayo se trataron previamente con una composición limpiadora de acuerdo con la Fórmula A, anterior. El limpiador se masajeó en las fibras durante 1 minuto seguido de un período de espera de 1 minuto, y luego se enjuagó. Las fibras se secaron con una toalla. En la Fase II, una composición de acuerdo con la Fórmula C se masajeó sobre las fibras durante 3 minutos, seguido de un período de espera de 20 minutos, seguido de 5 minutos de secado por soplado, seguido de un enjuague por 1 minuto, y 10 minutos bajo una campana de secado a 50°C. En la Fase III, un producto acondicionador de acuerdo con la fórmula E (con polilisina y transglutaminasa) se masajeó en las fibras durante 3 minutos, seguido de un enjuague para eliminar el acondicionador, y 10 minutos bajo una campana de secado a 50°C. Así concluyó el tratamiento del cabello.

50

55

60

[0060] A continuación, el cabello se sometió a ciclos repetidos de lavado/aclarado/secado/peinado. Se usó un champú comercial (Bumble and Bumble Sunday Shampoo) de la siguiente manera. El champú se masajeó en las fibras durante 1 minuto, seguido de 1 minuto de espera, 1 minuto de enjuague y luego 10 minutos bajo una campana de secado a 50°C. Este proceso se realizó un total de diez veces. Posteriormente, se volvieron a medir los diámetros de las fibras. Después de eso, las muestras se sometieron a diez ciclos adicionales de lavado/enjuague/secado/estilo, y los diámetros de las fibras se midieron una tercera vez. El cambio en el diámetro y el área de la sección transversal (CSA) se muestran en la Tabla 2.

65

Tabla 2

Cambio porcentual	Despues del tratamiento inicial	Despues de 10 lavados	Despues de 20 lavados
Diámetro	+ 12,6%	+ 8,6%	+ 7,13%
Área transversal	+ 27,2%	+ 18,9%	+ 15,3%

5
10 **[0061]** Como puede verse, inmediatamente después del tratamiento inicial, el diámetro de la fibra capilar y la CSA aumentaron significativamente. Además, persistió un aumento significativo en el diámetro y el área de la sección transversal durante diez y veinte ciclos de lavado/enjuague/secado/estilo.

15 Experimento 4 - Microscopía de fluorescencia (C)

15 **[0062]** La fluoresceína tiene un máximo de absorción a 494 nm y un máximo de emisión de 521 nm (en agua). Utilizamos la microscopía de fluorescencia para determinar si los ingredientes de las composiciones de acuerdo con la presente invención pueden infiltrarse en la fibra capilar. Para hacer esto, tratamos las composiciones de prueba (fórmula C, arriba) con fluoresceína, y observamos las secciones transversales de las fibras de ensayo tratadas y sin tratar con un microscopio de fluorescencia. El pelo no tratado se utilizó como control. El cabello tratado se trató con una composición de acuerdo con la fórmula C anterior, seguido de un tiempo de permanencia de 20 minutos, seguido de un enjuague. La presencia de fluoresceína en la corteza de las fibras capilares tratadas es clara bajo el microscopio, sin embargo, es difícil asignar la fluorescencia solo al producto, ya que la fluoresceína puede haber reaccionado con las proteínas capilares nativas. Sin embargo, notamos un aumento de la intensidad de la fluorescencia en la sección transversal de las fibras del cabello después del tratamiento, lo que puede sugerir que ciertos ingredientes formadores de cabello de la composición penetraron en la corteza.

25 Experimento 5 - Espectroscopia FTIR (A, C, F)

30 **[0063]** También se aplicó FTIR (espectroscopia infrarroja transformada de Fourier). Para evitar la interferencia causada por la melanina en el cabello humano, utilizamos lana de 25 micrones. Los espectros de absorción se obtuvieron para la composición de prueba (una composición de acuerdo con la fórmula C, anterior), para lana sin tratar, para lana tratada y para lana tratada después de diez ciclos de lavado/enjuague/secado. La lana fue tratada con un tratamiento trifásico. Primero, una composición de acuerdo con la fórmula A, anterior, se aplicó y se enjuagó de la lana. Luego, se aplicó una composición de acuerdo con la fórmula C, se dejó en la lana durante diez minutos y luego se enjuagó. Esto fue seguido por un tratamiento con la fórmula F, arriba, que se dejó en la lana.

35 **[0064]** Un pico pronunciado para el enlace R-OH aparece en los espectros del producto (a 1046,97 cm^{-1}), la lana tratada (a 1059,21 cm^{-1}) y la lana tratada después de diez ciclos de lavado/enjuague/secado (a 1071,76 cm^{-1}), pero no en el espectro para la lana no tratada. Para el producto y la lana después del tratamiento inicial, la absorbancia en el enlace R-OH es muy similar, 0,490 y 0,465 respectivamente. Para la lana después de diez ciclos de lavado, la absorbancia es aproximadamente del 40% (0,195). Este resultado apoya la suposición de que ciertos ingredientes en la composición se infiltran en la corteza de la fibra.

45 Experimento 6 - Calorimetría de barrido diferencial de alta presión (A, C, F)

50 **[0065]** Se usó DSC a alta presión para investigar el comportamiento de desnaturalización de muestras de cabello no tratadas y tratadas. Las muestras de cabello tratadas se sometieron a un tratamiento trifásico. Primero, una composición de acuerdo con la fórmula A, anterior, se aplicó y se enjuagó del cabello. Luego, se aplicó una composición de acuerdo con la fórmula C, se dejó en el cabello durante veinte minutos y se enjuagó. Esto fue seguido por un tratamiento con la fórmula F, arriba, que se dejó en el cabello.

55 **[0066]** Las muestras de prueba se cortaron en fragmentos, y se sellaron herméticamente en recipientes de acero inoxidable con 50 μl de agua. La temperatura de las muestras varió de 80°C a 180°C a una velocidad de 10°C/min, y se registró la temperatura máxima de desnaturalización (T_p). La posición del pico indica el estado de la matriz amorfa. El experimento se completó con cinco muestras tratadas y cuatro no tratadas. Los resultados se exponen en la Tabla 3.

60

65

Tabla 3

No tratado	T_p		Tratado	T_p
Muestra 1	155,9		Muestra 5	160,5
Muestra 2	155,5		Muestra 6	161,2
Muestra 3	155,5		Muestra 7	163,2
Muestra 4	155,5		Muestra 8	168,9
			Muestra 9	158,9
MEDIA	155,60		MEDIA	162,54

[0067] El aumento en la temperatura pico, T_p , en aproximadamente 7°C para las fibras tratadas indica un aumento en la estructura covalente en la corteza como resultado del tratamiento. Por lo tanto, no solo hay ciertos ingredientes de las composiciones de tratamiento que penetran en la corteza, sino que también forman enlaces covalentes que no se rompen fácilmente con el champú, el enjuague y el peinado. Las ganancias en el diámetro de la fibra capilar y el área de la sección transversal son a largo plazo.

Experimento 7 - Módulo elástico (A, C, F)

[0068] Dado que las composiciones de acuerdo con la presente invención parecen afectar el diámetro de las fibras del cabello humano, sentimos curiosidad por si hubiera algún cambio significativo en las propiedades mecánicas de las fibras tratadas. Es probable que dichos cambios, si los hubiera, afecten la capacidad de peinar el cabello, así como la apariencia general de una cabeza de cabello. Las mediciones se llevaron a cabo en un probador de tracción Dia-Stron, en fibras individuales, tratadas y con placebo.

[0069] Las fibras tratadas se sometieron a un tratamiento trifásico. Primero, las fibras de ensayo se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula A, anterior, seguido de un enjuague. A continuación, las fibras se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula C y se mantuvieron en el cabello durante 20 minutos, seguido de un enjuague. A continuación, las fibras se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula F, que se dejó en el cabello. Las fibras tratadas se midieron después del tratamiento inicial y después de veinte ciclos de champú/enjuague/secado.

[0070] Las fibras de placebo se sometieron a un tratamiento trifásico. Primero, las fibras de placebo se trataron con una composición de acuerdo con la fórmula B, arriba, seguida de la fórmula D, seguida de un tratamiento de acondicionamiento con un producto disponible comercialmente, Aveda Brilliant Damage Control. La prueba se realizó en condiciones tanto húmedas (100% HR) como secas (55% HR), para un total de seis series de mediciones.

[0071] Los resultados indican que para las fibras tratadas, el efecto sobre el módulo de Young (elasticidad de la fibra) no fue estadísticamente significativo, en condiciones húmedas o secas. Sin embargo, teniendo en cuenta que el diámetro de la fibra aumenta como resultado del tratamiento (consulte el Exp. 1-3, arriba), la elasticidad relativamente constante implica un aumento general de la rigidez de la fibra, como se puede deducir del modelo de viga en voladizo, en donde,

$$\text{Rigidez} = \text{Módulo de Young} \times \text{Momento de área de inercia, y}$$

$$\text{Momento de área de inercia} = (\pi/64) \times (\text{diámetro})^4$$

[0072] De este modo, a medida que aumenta el diámetro del cabello, mientras el módulo de Young permanece aproximadamente constante, la rigidez de la fibra aumenta como la cuarta potencia del diámetro. Si el módulo de Young es constante, el porcentaje de aumento de la rigidez viene dado por $(D_2^4/D_1^4 - 1) \times 100$, donde D_1 es el diámetro inicial y D_2 es el diámetro final. Por ejemplo, si D_2 es un 10% más grande que D_1 (que hemos logrado en los experimentos anteriores), entonces la rigidez de la fibra capilar aumenta en aproximadamente un 46%. Este resultado es notable como un aumento del radio de flexión de la fibra, que se refleja en un aumento de la plenitud aparente de una cabeza de cabello. Por lo tanto, una cabeza de cabello tratada no solo parece más llena debido a un aumento en el diámetro de las fibras, sino también porque las fibras de cabello tienden a sobresalir un poco más de la cabeza.

II. Fase constructora de cabello (sistema acuoso)

[0073] Las siguientes fórmulas se mencionan en la discusión que sigue. La fórmula G es otro ejemplo (junto con A y B, arriba) de una composición útil en una Fase de Pretratamiento. La fórmula G tiene un pH de 7,5, y por lo tanto no causó daño a la cutícula. La fórmula G carece de activos activadores del cabello, por lo que es útil como parte de un régimen de placebo en los experimentos a continuación. La fórmula H es solo una forma de realización de una composición que tiene una base acuosa, no alcohólica, que es útil para una fase de creación de cabello. En términos

de activos de constructor de cabello, la fórmula H es muy similar a la fórmula C anterior. Fórmula H' es una versión placebo de fórmula H, que no tiene activos para la construcción del cabello. En los experimentos que siguen, la fórmula E, anterior, se usó como una fase de postratamiento. La fórmula E está habilitada para formar una película sobre el cabello utilizando polilisina y transglutaminasa en la fórmula.

5

Fase I Pre-Tratamiento

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

	<u>G</u>
agua	71,8747
Maltodextrina/jugo de hoja aloe barbadensis	0,0001
althea officinalis	0,0001
calendula officinalis	0,0001
miel	0,0100
gluconato de sodio	0,3000
goma arábica	1,0000
Sodio coco/babassu sulfato	6,0000
cloruro de sodio	1,1000
sorbato de potasio	0,2500
sulfato de magnesio	0,2500
betaína de babassuamidopropilo	7,0000
laureth sulfosuccinato disódico	7,0000
decilo glucósido	4,0000
Cocamidopropilo PG-dimonio cloruro de fosfato	0,4000
proteína de trigo hidrolizada	0,0100
metilcloroisotiazolinona/metilisotiazolinona	0,0500
annatto	0,0050
polisorbato-20	0,2500
fragancia	0,5000

Tratamiento de fase II (base acuosa)

		H	H'
5	agua	53,50	94,05
	ácido cítrico	0,04	0,04
	glicerina	1,00	1,00
	jugo de caña evaporada (100% sacarosa)	3,00	----
	fenoxietanol	0,50	0,50
10	líquido de tocoferol	0,01	0,01
	sorbato de potasio	0,15	0,15
	alcohol cetearílico/metosulfato de behentrimonio	2,50	2,50
	cloruro de cetrimonio	0,50	0,50
	cloruro de disteardimonio	0,25	0,25
15	dimeticona/dimeticonol	0,50	0,50
	dimeticona	0,50	0,50
	agua/proteína de trigo hidrolizada (Glaudin WLM BENZ)	9,00	----
	isómero de sacárido (pentavitina)	5,00	----
20	proteína de trigo hidrolizada/agua (Hidrotriticum 2000 PE)	3,00	----
	agua/proteína vegetal hidrolizada PG-propilo silanetriol (Keravis PE-LQ-WD)	5,00	----
	polilisina (25% sol.)	1,00	----
	ácido láctico	1,00	----
25	agua/aminoácidos del trigo/proteína de la nuez de Brasil hidrolizada (Crodaminio Complex BN PE)	3,00	----
	Agua/almidón de maíz hidrolizado/extracto de raíz de remolacha (Daimoist CLR)	1,00	----
	proteína de maíz hidrolizada/proteína de trigo hidrolizada/proteína de soja hidrolizada (Phitokeratin PF 137650)	3,00	----
30	agua/proteína de trigo hidrolizada/almidón de trigo hidrolizado (Cropeptide W PF)	5,00	----
	agua/quinua proteína/alcohol	1,20	----
	agua/proteína de trigo hidrolizada PG-propilo silanetriol (Crodasone W PF-LQ-WD)	0,35	----

Experimento 8 (G, H, E)

[0074] Este experimento es una repetición del experimento 3 anterior, con las composiciones G y H sustituidas por las composiciones A y C. Los resultados fueron los siguientes.

Tabla 4

Cambio porcentual	Después del tratamiento inicial	Después de 10 lavados	Después de 20 lavados
Diámetro	+ 18,0%	+ 12,2%	+ 9,2%
Área transversal	+ 40,22%	+ 23,6%	+ 15,9%

[0075] Como se puede ver, inmediatamente después del tratamiento inicial, el diámetro de la fibra capilar y la CSA aumentaron significativamente, y un aumento significativo en el diámetro y el área de la sección transversal persistió durante diez y veinte ciclos de lavado/aclarado/secado/estilo. Basándonos en esto y en los resultados de la Tabla 2, podemos decir que en términos de tener un cabello de aspecto más completo (es decir, más volumen), es deseable un aumento en el área de la sección transversal de al menos aproximadamente el 15%, es preferible al menos aproximadamente el 20%, al menos el 30% es más preferible, y al menos el 40% es aún más preferible. O, en términos de tener un cabello de apariencia más completa, es deseable un aumento en el diámetro de al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 10% es preferible, al menos aproximadamente el 14% es más preferible, y al menos aproximadamente el 18% es aún más preferible.

Experimento 9 (G, H, E)

[0076] En la mayoría de los experimentos hasta ahora, se dejó que la fase de creación de pelo (fase II) se detuviera en el pelo durante veinte minutos. En este experimento, comenzamos a investigar el efecto del tiempo de permanencia (10, 20 y 30 minutos) en la fase de creación de cabello. Para este estudio, se utilizaron tres regímenes de tratamiento diferentes. Cada uno de ellos es un régimen de tres fases (tratamiento previo, tratamiento con adyuvante del cabello, postratamiento), como sigue: régimen de tres fases con fórmulas G, H', E' (régimen de placebo); tratamiento trifásico usando fórmulas G, C', E (en donde la fase de formación de pelo tiene una base hidroalcohólica); y un régimen trifásico usando fórmulas G, H, E (en donde la fase de formación de pelo tiene una base acuosa sin alcohol). Las fórmulas utilizadas en cada régimen se muestran arriba.

PROCEDIMIENTO

5 **[0077]** Preparación del cabello: se engarzaron cinco series de 50 hebras de cabello de origen mixto de nivel 8 (rubio) y se pasaron por el micrómetro láser para determinar los datos dimensionales de cada hebra. Todos los conjuntos tenían un diámetro de fibra inicial promedio de menos de 65 μ , por lo que al menos algunas de las fibras que estaban siendo tratadas estaban bien.

Tratamiento

10 **[0078]**

1. Los cinco conjuntos de muestras engarzadas se asignaron a un régimen de tratamiento:

- 15 Conjunto 1 - Régimen de placebo de tres fases con tiempo de permanencia de 30 minutos.
 Conjunto 2 - Régimen hidroalcohólico trifásico con 20 minutos de tiempo de reposo
 Conjunto 3 - Régimen acuoso trifásico con 10 minutos de tiempo de reposo
 Conjunto 4 - Régimen acuoso trifásico con 20 minutos de tiempo de permanencia
 Conjunto 5 - Régimen acuoso trifásico con tiempo de permanencia de 30 minutos

20 2. Las muestras engarzadas se humedecieron con agua del grifo y se aplicó una fórmula de pretratamiento (G) a las muestras en exceso, se masajearon suavemente en las hebras durante 30 segundos, se enjuagaron durante un minuto con agua del grifo y las muestras se secaron suavemente con un paño.

3. La fórmula de la Fase II asignada se aplicó a las muestras de prueba en exceso y se masajéó suavemente en las hebras durante 30 segundos.

25 4. Las muestras se envolvieron en una envoltura de plástico para imitar una tapa de procesamiento en el salón y se dejaron procesar bajo el secador de campana de 45°C durante el tiempo asignado.

5. Después del procesamiento, las muestras se enjuagaron durante un minuto con agua del grifo y se secaron con un paño.

30 6. El producto asignado de Fase III se aplicó y se dejó procesar en las muestras durante 2 minutos a temperatura ambiente antes de que las muestras se secan por soplado.

7. Las muestras engarzadas se equilibraron a una humedad relativa del 50% durante un mínimo de 12 horas.

8. Después de la ecualización, las muestras se corrieron a través del micrómetro láser para determinar los datos dimensionales posteriores al tratamiento para cada hebra.

35 - Ciclos de lavado

40 1. Se aplicó una solución al 5% de laurilsulfato de sodio (SLS) a las muestras engarzadas en exceso, se masajearon suavemente en el cabello durante un minuto, se procesaron en el cabello durante un minuto a temperatura ambiente y luego se enjuagaron del cabello con agua del grifo. El proceso se repitió nueve veces más para un total de diez ciclos de lavado.

2. Las muestras se colocaron bajo un secador de campana a 45°C durante 10 minutos.

3. Las muestras engarzadas se equilibraron a una humedad relativa del 50% durante un mínimo de 12 horas.

45 4. Después de la ecualización, las muestras engarzadas se midieron con un micrómetro láser para determinar los datos dimensionales posteriores al lavado para cada hebra.

5. Se repitieron los pasos 1 a 4, lo que dio como resultado un total de veinte ciclos de lavado para cada conjunto de muestras.

Análisis

50 **[0079]**

1. La significación estadística de los datos dimensionales se determinó mediante una prueba t de dos colas ($p < 0,05$).

55 2. Para comparar los tratamientos entre sí, se realizó un análisis de diferencia menos significativa (LSD) utilizando el software Statistica. Esta prueba generó un conjunto de valores de p, que indican niveles de significación post hoc para cada par de medias ($p < 0,05$).

RESULTADOS

60

Conjunto 1: régimen de placebo de tres fases con tiempo de permanencia de 30 minutos.

65 **[0080]** El análisis reveló que el tratamiento con el régimen de placebo trifásico indujo algunos cambios significativos en relación con las lecturas de referencia (Tablas 5 y 6). Éstas incluyen un aumento inmediato en el área de la sección transversal y el diámetro medio, y un aumento en el diámetro medio después de 10 ciclos de lavado. Sin embargo, no se encontró ningún aumento significativo para el área de la sección transversal después de 10 ciclos de

lavado, ni para el diámetro medio o el área de la sección transversal después de 20 ciclos de lavado.

Tabla 5: Diámetro medio y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con el régimen de placebo y procesadas durante 30 minutos.

	Diámetro medio (μ)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	61,87	---	---
Postoperatorio	68,34	1,95E-09	10,45
Post 10 lavados	63,85	2,20E-02	3,20
Post 20 lavados	63,55	5,69E-02	2,71

Tabla 6: Media del área de corte transversal y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con el régimen de placebo y procesadas durante 30 minutos.

	CSA media (μ^2)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	2919,12	---	---
Postoperatorio	3653,43	3,51E-11	25,15
Post 10 lavados	3029,88	1,46E-01	3,79
Post 20 lavados	2757,70	7,11E-02	-5,53

Conjunto 2: régimen hidrofluorico trifásico con 20 minutos de tiempo de permanencia

[0081] El análisis reveló que el tratamiento con el régimen hidroalcohólico trifásico indujo algunos cambios significativos en relación con las lecturas de referencia (Tablas 7 y 8). Estos incluyeron un aumento en el diámetro medio y el área de la sección transversal inmediatamente después del tratamiento y después de 10 ciclos de lavado. Sin embargo, no se encontró un aumento significativo para el diámetro medio o el área de la sección transversal después de 20 ciclos de lavado.

Tabla 7: Diámetro medio y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen hidroalcohólico y procesadas durante 20 minutos.

	Diámetro medio (μ)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	62,33	---	---
Postoperatorio	68,16	3,47E-08	9,35
Post 10 lavados	65,73	9,62E-04	5,45
Post 20 lavados	64,11	7,00E-02	2,85

Tabla 8: Media de la sección transversal y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen hidroalcohólico y procesadas durante 20 minutos.

	CSA media (μ^2)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	3065,13	---	---
Postoperatorio	3599,52	5,39E-07	17,43
Post 10 lavados	3290,06	2,18E-02	7,34
Post 20 lavados	3131,10	4,64E-01	2,15

Conjunto 3: régimen acuoso trifásico con tiempo de permanencia de 10 minutos

[0082] El análisis reveló que el tratamiento con el régimen acuoso trifásico procesado durante 10 minutos indujo algunos cambios significativos en relación con las lecturas de referencia (Tablas 9 y 10). Éstas incluyeron un aumento en el área de la sección transversal y el diámetro medio inmediatamente después del tratamiento y después de 10 y 20 ciclos de lavado.

Tabla 9: Diámetro medio y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen acuoso y procesadas durante 10 minutos.

	Diámetro medio (μ)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	63,44	---	---
Postoperatorio	70,48	3,76E-12	11,09
Post 10 lavados	67,33	1,84E-06	6,12
Post 20 lavados	66,50	1,38E-03	4,82

Tabla 10: Media de la sección transversal y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen acuoso y procesadas durante 10 minutos.

	CSA Media (micrones cuadrados)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	3172,23	---	---
Postoperatorio	3875,35	3,17E-11	22,16
Post 10 lavados	3426,65	7,93E-04	8,02
Post 20 lavados	3408,65	1,74E-02	7,45

Conjunto 4: régimen acuoso trifásico con 20 minutos de tiempo de permanencia

[0083] El análisis reveló que el tratamiento con el régimen acuoso trifásico procesado durante 20 minutos indujo algunos cambios significativos en relación con las lecturas de referencia (Tablas 11 y 12). Estos incluyeron un aumento en el área de la sección transversal y el diámetro medio inmediatamente después del tratamiento y después de 10 y 20 ciclos de lavado.

Tabla 11: Diámetro medio y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen acuoso y procesadas durante 20 minutos.

	Diámetro medio (μ)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	57,37	---	---
Postoperatorio	67,72	5,16E-26	18,04
Post 10 lavados	64,37	5,72E-15	12,20
Post 20 lavados	62,62	1,13E-10	9,16

Tabla 12: Media de la sección transversal y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen acuoso y procesadas durante 20 minutos.

	CSA media (μ^2)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	2518,98	---	---
Postoperatorio	3532,05	6,32E-25	40,22
Post 10 lavados	3114,30	7,41E-13	23,63
Post 20 lavados	2920,34	4,50E-09	15,93

Conjunto 5: régimen acuoso trifásico con tiempo de permanencia de 30 minutos

[0084] El análisis reveló que el tratamiento con el régimen acuoso trifásico procesado durante 30 minutos indujo algunos cambios significativos en relación con las lecturas de referencia (Tablas 13 y 14). Estos incluyeron un aumento en el área de la sección transversal y el diámetro medio inmediatamente y después de 10 y 20 ciclos de lavado.

Tabla 13: Diámetro medio y resultados de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen acuoso y procesadas durante 30 minutos.

	Diámetro medio (μ)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	62,69	---	---
Postoperatorio	66,07	1,75E-04	5,38
Post 10 lavados	65,09	5,91E-03	3,82
Post 20 lavados	64,95	1,10E-02	3,60

Tabla 14: Resultados medios de la sección transversal y de la prueba t para muestras engarzadas tratadas con régimen acuoso y procesadas durante 30 minutos.

	CSA media (μ^2)	valor p	% Cambio desde inicial
Inicial	3069,35	---	---
Postoperatorio	3333,85	3,03E-03	8,62
Post 10 lavados	3187,41	1,69E-01	3,85
Post 20 lavados	3180,82	1,95E-01	3,63

[0085] El aumento en el diámetro medio y el área de la sección transversal de los cinco tratamientos se puede clasificar de menor a mayor de la siguiente manera:

1. Régimen de placebo trifásico - Tiempo de procesamiento de 30 minutos
2. Régimen hidroalcohólico trifásico - Tiempo de procesamiento de 20 minutos
3. Régimen acuoso trifásico - Tiempo de procesamiento de 30 minutos
4. Régimen acuoso trifásico - Tiempo de procesamiento de 10 minutos
5. Régimen acuoso trifásico - Tiempo de procesamiento de 20 minutos

[0086] Además, la comparación de todos los tratamientos encontró varias diferencias significativas en el diámetro medio. Por ejemplo, el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 10 o 30 minutos aumentó más que el grupo tratado con placebo; el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 10 o 20 minutos aumentó más que el conjunto tratado hidroalcohólico; el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 10 o 20 minutos aumentó más que el del conjunto procesado durante 30 minutos; el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 20 minutos aumentó más que el del conjunto procesado durante 10 minutos. La Tabla 15 resume los resultados, en donde los valores de p indicados indican una diferencia significativa entre los tratamientos. ND no indica una diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 15: Diferencia menos significativa (LSD) de las lecturas del diámetro medio entre la línea de base y después de 20 ciclos de lavado, con lecturas iniciales como covariable.

Diámetro medio	Placebo 30min	Hidroalcohólico 20min	Acuoso 10min	Acuoso 20min	Acuoso 30min
Placebo-30min	---	ND	7,90E-05	ND	4,27E-02
Hidroalcohólico 20min	ND	---	1,36E-03	3,27E-02	ND
Acuoso 10min	7,90E-05	1,36E-03	---	2,37E-07	3,81E-02
Acuoso 20min	ND	3,27E-02	2,37E-07	---	8,06E-04
Acuoso 30min	4,27E-02	ND	3,81E-02	8,06E-04	---

[0087] Asimismo, la comparación de todos los tratamientos encontró varias diferencias significativas en el área de la sección transversal media. Por ejemplo, el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico con tiempos de procesamiento de 10, 20 y 30 minutos aumentó más que el cabello tratado con placebo; el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 10 o 20 minutos aumentó más que el conjunto tratado hidroalcohólico; el cabello tratado con régimen hidroalcohólico trifásico aumentó más que el del placebo; el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 10 o 20 minutos aumentó más que el del conjunto procesado durante 30 minutos; el cabello tratado con el régimen acuoso trifásico y procesado durante 20 minutos aumentó más que el del conjunto procesado durante 10 minutos. La Tabla 16 resume los resultados, en donde los valores de p indicados indican una diferencia significativa entre tratamientos. ND = no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 16: Diferencia menos significativa (LSD) de las lecturas del área de la sección transversal entre la línea de base y después de 20 ciclos de lavado, con lecturas iniciales como covariable.

Área transversal media	Placebo 30min	Hidroalcohólico 20min	Acuoso 10min	Acuoso 20min	Acuoso 30min
Placebo-30min	---	2,20E-07	1,11E-16	2,34E-02	4,57E-09
Hidroalcohólico 20min	2,20E-07	---	3,31E-04	3,32E-03	ND
Acuoso 10min	1,11E-16	3,31E-04	---	3,38E-10	3,18E-03
Acuoso 20min	2,34E-02	3,32E-03	3,38E-10	---	2,89E-04
Acuoso 30min	4,57E-09	ND	3,18E-03	2,89E-04	---

15 **[0088]** Conclusión: hemos demostrado que las composiciones descritas en el presente documento se pueden usar para aumentar la masa y la estructura molecular de la corteza, con un aumento resultante en el diámetro, el área de la sección transversal, la elasticidad y la rigidez de la fibra capilar. El resultado neto es una mejora notable en el volumen y la manejabilidad del cabello fino. Los beneficios se logran sin el residuo pegajoso y sin la sensación agobiada de la laca para el cabello. Los beneficios no se eliminan fácilmente. Por lo tanto, incluso en algunos experimentos en los que el placebo se realizó inicialmente tan bien o mejor que algunas realizaciones de la invención, esas realizaciones se realizaron mejor que el placebo después de diez o veinte ciclos de lavado. Otras realizaciones de la invención pudieron aumentar el diámetro del cabello desde el nivel fino hasta el nivel medio, lo cual es un beneficio real. Algunas realizaciones descritas en el presente documento aumentaron el área de la sección transversal en un 40%, lo que hemos observado que tiene efectos notables y beneficiosos en el volumen de una cabeza de cabello. Las composiciones y métodos aquí descritos no causan daño a la cutícula o la corteza. Los beneficios se han discutido en el contexto del cabello fino, pero se espera que las composiciones y los métodos de acuerdo con la invención proporcionen algunos beneficios al cabello normal, e incluso al pelo grueso.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Una composición para el cuidado del cabello de aplicación tópica que tiene un pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,5 que comprende en peso:
- 10 0,5% a 20% de uno o más azúcares reductores que tienen un peso molecular inferior a aproximadamente 500 daltons;
1% a 80% de una o más proteínas y/o aminoácidos obtenidos de soja, trigo, maíz, arroz, avena, quinoa, colza, cártamo, maní, almendras, girasol, aceitunas, alfalfa, trébol, guisantes, frijoles, remolachas, lentejas, altramuces, nuez de Brasil, mezquite o algarroba; y
10%-70% de una base acuosa, alcohólica o acuoso-alcohólica cosméticamente aceptable.
- 15 **2.** La composición de la reivindicación 1, que comprende además del 0,1% al 20% en peso de uno o más aceptadores de glicosilo.
- 3.** La composición de la reivindicación 2, en la que el aceptor de glicosilo es lisina.
- 20 **4.** La composición de la reivindicación 1, que comprende además del 0,1% al 40% en peso de uno o más alfa hidroxilácidos, beta hidroxilácidos, aminoácidos, taninos, queratinas hidrolizadas, cafeína, carbohidratos o derivados de los mismos, o amino azúcares.
- 25 **5.** La composición de la reivindicación 4, que comprende uno o más de ácido láctico, ácido glicólico, ácido málico, ácido cítrico, ácido tartárico, ácido salicílico, alanina, arginina, ácido aspártico, cisteína, ácido glutámico, glicina, metionina, monosacáridos, disacáridos, N-acetilglucosamina, galactosamina, glucosamina o ácido siálico.
- 6.** Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- 30 el azúcar reductor es de uno o más de gliceraldehído, arabinosa, xilosa, ribosa, glucosa, fructosa, galactosa, maltosa y lactosa; y
las proteínas y/o aminoácidos se obtienen de uno o más de soya, trigo, maíz, quinua, nuez de Brasil o remolacha.
- 35 **7.** Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además uno o más de acetamida MEA, tioglicolato de amonio, alantoína, ácido ascórbico, BHA, BHT, biotina, butilenglicol, estearato de butilo, cloruro de calcio, sulfato de calcio, cistina, triglicérido caprílico/caprico, quitosano, colesterol, cocamidopropilo betaína, colágeno, cisteína, EDTA, elastina, glicerina, lactamida MEA, lanolina, lecitina (hidrolizada), ácido linoleico, ácido linoléico, pantenol, ácido pantoténico, ácido pentético, resorcinol, ácido esteárico, ácido tioglicólico o urea.
- 40 **8.** Un método para tratar el cabello que comprende los pasos de:
- 45 proporcionar una composición para la construcción del cabello según la reivindicación 1,
aplicar la composición capilar al cabello; y
dejar que la composición de la construcción del cabello se detenga en el cabello durante aproximadamente 5 a aproximadamente 120 minutos.
- 9.** Método según la reivindicación 8, que comprende además los pasos de:
- 50 proporcionar una composición de tratamiento previo que tiene un pH de aproximadamente 7 a aproximadamente 9; y
aplicar la composición de tratamiento previo al cabello antes de aplicar la composición de formación de cabello.
- 10.** El método de la reivindicación 8, que comprende además los pasos de:
- 55 proporcionar una composición de postratamiento que comprende:
aproximadamente 0,0001% a aproximadamente 2% de polilisina en peso de la composición de postratamiento; y
aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10 unidades de actividad transglutaminasa por gramo de composición posterior al tratamiento; y
- 60 aplicar la composición de postratamiento al cabello después del paso de dejar que la composición de formación del cabello se detenga en el cabello.
- 11.** El método de la reivindicación 9, que comprende además las etapas de:
- 65 proporcionar una composición de postratamiento que comprende:

aproximadamente 0,00001% a aproximadamente 2% de polilisina en peso de la composición de postratamiento; y
aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10 unidades de actividad transglutaminasa por gramo de composición posterior al tratamiento; y

5

aplicar la composición de postratamiento al cabello después del paso de dejar que la composición de formación de cabello permanezca en el pelo

10

12. El método de la reivindicación 8, en el que al menos parte del cabello tiene un diámetro inferior a aproximadamente 65 μ antes del tratamiento.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65