

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 943 907**

(51) Int. Cl.:

A61Q 5/02 (2006.01)
A61Q 5/12 (2006.01)
A61K 8/73 (2006.01)
A61Q 19/10 (2006.01)
C11D 17/00 (2008.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2019 E 19160969 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2023 EP 3536384**

(54) Título: **Composición cosmética que comprende una inulina catiónica y un tensioactivo aniónico**

(30) Prioridad:

06.03.2018 EP 18160111

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

16.06.2023

(73) Titular/es:

**COÖPERATIE KONINKLIJKE COSUN U.A.
(100.0%)
Van de Reijtstraat 15
4814 NE Breda, NL**

(72) Inventor/es:

**BROOIJMANS, TOM WILLEM LOUIS;
RAAIJMAKERS, HENRICUS WILHELMUS
CAROLINA y
VAN KATS, CARLOS MARIA**

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 943 907 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

5 Composición cosmética que comprende una inulina catiónica y un tensioactivo aniónico

Campo de la invención

[0001] La invención se refiere a una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende una inulina catiónica y un tensioactivo aniónico. La composición cosmética para el cuidado del cabello muestra una 10 capacidad mejorada para formar coacervados. La invención se refiere, además, al uso de la inulina catiónica en combinación con un tensioactivo aniónico para reparar el cabello dañado.

Estado de la técnica

15 [0002] Los productos cosméticos, como los productos para el cuidado del cabello, comprenden generalmente tensioactivos. Los champús comprenden generalmente tensioactivos aniónicos, ya que proporcionan un buen poder de limpieza y una buena formación de espuma. Aunque son muy buenos para eliminar el sebo y la suciedad, los tensioactivos aniónicos pueden provocar un aumento de las cargas eléctricas negativas en la superficie del cabello y aumentar el encrespamiento. El cabello completamente lavado puede ser difícil de peinar, 20 ya sea húmedo o seco. Además, el peinado puede provocar daño en la estructura del cabello o la fibra capilar y, por ejemplo, puede provocar puntas abiertas y rotura del cabello.

[0003] Los acondicionadores, ya sea aplicados después del champú o como champú acondicionador, se usan para disminuir la fricción, desenredar el cabello, minimizar el encrespamiento, mejorar el brillo, hidratar y/o 25 mejorar la capacidad de peinado. Los acondicionadores actúan neutralizando la carga eléctrica negativa de la fibra capilar mediante la adición de cargas positivas y comprenden generalmente compuestos catiónicos, como los compuestos de amonio cuaternario. Los acondicionadores se aplican generalmente como productos para después del champú, es decir, se aplican en una fase separada después del lavado con champú. La formulación de los productos para aplicar después del champú es bastante fácil, pero los productos para aplicar después del 30 champú tienen el inconveniente de que su uso es inconveniente debido a la necesidad de aplicar el producto para después del champú al cabello en una fase separada después de la fase del lavado con champú. El champú acondicionador, que comprende un tensioactivo aniónico, y los compuestos catiónicos son convenientes de usar, ya que no requieren una fase adicional para su aplicación. Sin embargo, como saben los expertos en la 35 técnica, la formulación de composiciones que comprenden un tensioactivo aniónico, así como compuestos catiónicos suele ser un reto debido a la incompatibilidad inherente entre los tensioactivos aniónicos y los compuestos catiónicos. El contacto entre un tensioactivo aniónico y un compuesto catiónico generalmente da como resultado un precipitado.

[0004] La FR2795953A1 divulga composiciones cosméticas que comprenden inulina catiónica y tensioactivos. 40

Resumen de la invención

[0005] Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición cosmética, como un producto para el 45 cuidado del cabello que comprende tanto un derivado catiónico de fructano como al menos un tensioactivo aniónico, un tensioactivo no iónico y/o un tensioactivo anfótero que es ópticamente claro.

[0006] Otro objeto es proporcionar una composición cosmética, en particular una composición para el cuidado del cabello, que tiene una actividad de deposición mejorada.

50 [0007] Además, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición cosmética que comprenda derivados catiónicos biodegradables inherentes de fructano.

Breve descripción de los dibujos

55 [0008] La presente invención se explicará con más detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- La figura 1 muestra el perfil de deposición (grosor y masa adsorbida) de un derivado catiónico sobre sílice hidrófila en función de la concentración de tensioactivo;
- La figura 2 y la figura 3 muestran la masa adsorbida de diferentes compuestos catiónicos a sílice hidrófila en función de la concentración de tensioactivo;
- La figura 4 y la figura 5 muestran la masa adsorbida de compuestos catiónicos según la presente invención y de algunos compuestos catiónicos conocidos en la técnica a sílice hidrofobizada en función de la concentración de tensioactivo.

65

Descripción de formas de realización

[0009] Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una composición cosmética para el cuidado del cabello que comprende inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 25:1, donde la inulina catiónica tiene un grado de sustitución que oscila entre 0,6 y 3, y donde al menos un tensioactivo aniónico se selecciona del grupo que consta de alquil sulfatos.

[0010] Posiblemente, la composición cosmética para el cuidado del cabello comprende la inulina catiónica y un tensioactivo aniónico en combinación con un tensioactivo no iónico o la composición cosmética para el cuidado del cabello comprende la inulina catiónica y un tensioactivo aniónico en combinación con un tensioactivo anfotérico o la composición cosmética para el cuidado del cabello comprende la inulina catiónica y un tensioactivo aniónico en combinación con un tensioactivo no iónico y, además, en combinación con un tensioactivo anfótero.

15 [0011] El al menos un tensioactivo aniónico puede estar presente como monómero.

[0012] Para los fines de la presente solicitud, se entiende por "un derivado catiónico de fructano" un derivado de fructano que comprende un grupo catiónico. El grupo catiónico puede comprender un grupo amonio, un grupo amonio cuaternario, un grupo sulfonio, un grupo fosfonio, un metal de transición o cualquier otro grupo funcional cargado positivamente. Un grupo catiónico preferido es un grupo amonio cuaternario. En formas de realización muy preferidas, la inulina catiónica es inulina de hidroxipropiltrimonio.

[0013] Para los fines de esta solicitud, se entiende por "fructanos" todos los polisacáridos que tienen una multiplicidad de unidades de anhidrofructosa. Los fructanos pueden tener una distribución de longitud de cadena polidispersa y pueden ser de cadena linear o ramificada. Los fructanos comprenden tanto productos obtenidos directamente de un vegetal o de otra fuente como productos en los que la longitud de cadena promedio se ha modificado (aumentado o reducido) por fraccionamiento, síntesis enzimática o hidrólisis. Los fructanos tienen una longitud de cadena promedio (=grado de polimerización, GP) de al menos 2 a aproximadamente 1000, en particular entre 3 y 60, por ejemplo 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15 o 25.

25 [0014] Sorprendentemente, se ha descubierto que la inulina catiónica tiene preferiblemente un peso molecular promedio inferior a 30000 g/mol y, más preferiblemente, un peso molecular promedio que oscila entre 500 g/mol y 30000 g/mol. En formas de realización preferidas, el peso molecular promedio de la inulina catiónica oscila entre 1000 g/mol y 15000 g/mol y más preferiblemente entre 2000 g/mol y 5000 g/mol.

30 [0015] Los compuestos catiónicos conocidos en la técnica para su uso en composiciones cosméticas tienen generalmente un peso molecular superior a 100 000 g/mol o incluso superior a 1 000 000 g/mol.

35 [0016] Para los fines de esta solicitud, se entiende por "peso molecular promedio" el "peso molecular promedio en peso" y se define mediante la siguiente fórmula:

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i}$$

45 Con

M_i: el peso molecular de una cadena

N_i: el número de cadenas de ese peso molecular.

50 [0017] El peso molecular promedio se puede calcular en función del peso molecular promedio de la inulina catiónica, determinado mediante un método cromatográfico, como HPAEC-PAD (cromatografía de intercambio aniónico de alto rendimiento acoplada a detección amperométrica pulsada) antes de la cuaternización, y el aumento del peso en base al grado de sustitución determinado después de la cuaternización.

55 [0018] El grado de sustitución de la inulina catiónica oscila preferiblemente entre 0,6 y 2, o entre 0,6 y 1,3.

[0019] El "grado de sustitución" se define como el contenido de grupos catiónicos por unidad de monosacárido.

60 [0020] La solubilidad de la inulina catiónica en agua a una temperatura de 25 °C es preferiblemente superior al 20 % en peso, por ejemplo superior al 30 % en peso, superior al 40 % en peso, superior al 45 % en peso, superior al 50 % en peso, superior al 60 % en peso o superior al 70 % en peso.

65 [0021] La "solubilidad" se define como el porcentaje máximo (en peso) de una sustancia que se disolverá en una unidad de volumen de agua a una temperatura determinada.

5 [0022] Para los fines de esta solicitud, se entiende que las "inulinas" comprenden polisacáridos que comprenden unidades de fructofuranosa unidas en $\beta(2,1)$ y una unidad de glucopiranosa. El grado de polimerización oscila preferiblemente entre 2 y 60. La inulina se puede obtener, por ejemplo, de la achicoria, las dalias y las alcachofas de Jerusalén.

10 [0023] Para los fines de la presente solicitud, se entiende que "un derivado catiónico de la inulina" es un derivado de la inulina que comprende un grupo catiónico. El grupo catiónico puede comprender un grupo amonio, un grupo amonio cuaternario, un grupo sulfonio, un grupo fosfonio, un metal de transición o cualquier otro grupo funcional cargado positivamente. Un grupo catiónico preferido es un grupo amonio cuaternario. En el caso de que el grupo catiónico sea un grupo amonio cuaternario, el grado de sustitución se puede determinar en base al contenido de nitrógeno utilizando el método Kjeldahl. La inulina catiónica se conoce y se vende bajo la marca comercial Quatin® (una marca comercial de Cosun Biobased Products).

15 [0024] La inulina catiónica tiene preferiblemente un peso molecular promedio inferior a 30000 g/mol y más preferiblemente un peso molecular promedio que oscila entre 500 g/mol y 30000 g/mol. En formas de realización preferidas, el peso molecular promedio de la inulina catiónica oscila entre 1000 g/mol y 15000 g/mol y más preferiblemente entre 2000 g/mol y 5000 g/mol.

20 [0025] La inulina catiónica tiene preferiblemente un grado de sustitución que oscila entre 0,6 y 1,3.

25 [0026] En formas de realización, la inulina catiónica tiene un peso molecular promedio en el rango de 3000-5000 g/mol, preferiblemente en el rango de 3500-4500 g/mol, de la manera más preferible, en el rango de 3800-4200 g/mol.

30 [0027] En formas de realización, la inulina catiónica tiene:

- un grado de sustitución en el rango de 0,6 a 0,8, más preferiblemente dentro del rango de 0,65 a 0,75; y
- un peso molecular promedio en el rango de 3000-5000 g/mol, preferiblemente dentro del rango de 3500-4500 g/mol, de la manera más preferible, en el rango de 3800-4200 g/mol.

35 [0028] En formas de realización, la inulina catiónica tiene un grado de sustitución en el rango de 1,15 a 1,45, preferiblemente dentro del rango de 1,2 a 1,4, de la manera más preferible, en el rango de 1,25 a 1,35.

40 [0029] En formas de realización, la inulina catiónica tiene un peso molecular promedio en el rango de 4000-6000 g/mol, preferiblemente en el rango de 4500-5500 g/mol, de la manera más preferible, en el rango de 4800-5200 g/mol.

45 [0030] En formas de realización, la inulina catiónica tiene:

- un grado de sustitución en el rango de 1,15 a 1,45, preferiblemente dentro del rango de 1,2 a 1,4, más preferiblemente dentro del rango de 1,25 a 1,35; y
- un peso molecular promedio en el rango de 4000-6000 g/mol, preferiblemente en el rango de 4500-5500 g/mol, de la manera más preferible, en el rango de 4800-5200 g/mol.

50 [0031] En formas de realización, la inulina catiónica tiene un peso molecular promedio en el rango de 2000-4000 g/mol, preferiblemente en el rango de 2500-3500 g/mol, de la manera más preferible, en el rango de 2800-3200 g/mol.

55 [0032] La inulina catiónica tiene preferiblemente una solubilidad en agua a una temperatura de 25 °C superior al 20 % en peso, por ejemplo, superior al 30 % en peso, superior al 40 % en peso, superior al 45 % en peso, superior al 50 % en peso, superior a 60 % en peso, superior al 70 % en peso y superior a 80 % en peso.

60 [0033] Para los fines de esta solicitud, "tensioactivo aniónico" se define como un tensioactivo que comprende al menos un grupo funcional aniónico. Los tensioactivos aniónicos preferidos son tensioactivos en los que todos los grupos iónicos o todos los ionizables comprenden grupos aniónicos. Los grupos aniónicos preferidos comprenden un grupo sulfato, un grupo sulfonato, un grupo carboxilato, un grupo fosfato o cualquier otro grupo funcional cargado negativamente.

65 [0034] Los ejemplos de tensioactivos aniónicos que comprenden un grupo sulfato comprenden: alquil sulfatos (AS), como lauril sulfato de amonio y lauril sulfato de sodio (SLS); alquil éter sulfatos (AES), como laurel sulfato de sodio, también conocido como lauril éter sulfato de sodio (SLES) y myreth sulfato de sodio.

[0035] Los ejemplos de tensioactivos aniónicos que comprenden un grupo sulfonato comprenden sulfonato de alquilbenceno, en particular sulfonatos de alquilbenceno lineales (LABs), como sulfonato de alquilbenceno lineal de sodio; sulfonato de éster alquílico, como sulfonato de éster metílico (MES) o sulfonato de alfa olefina (AOS).

- [0036] Los ejemplos de tensioactivos aniónicos que comprenden un grupo carboxilato comprenden alquil carboxilatos, como estearato de sodio y lauril sarcosinato de sodio.
- 5 [0037] Los ejemplos de tensioactivos aniónicos que comprenden un grupo fosfato comprenden alquil-aryl fosfatos.
- [0038] En todos los ejemplos mencionados, alquilo se refiere a grupos alquilo que comprenden preferiblemente de 6 a 40 átomos de carbono y que comprenden más preferiblemente de 6 a 24 átomos de carbono.
- 10 [0039] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, donde la composición no comprende un alquil éter sulfato.
- 15 [0040] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, donde al menos un tensioactivo aniónico es la sal de un compuesto representado por R-X, donde X representa un grupo sulfato y donde R se selecciona de grupos alquilo C₅-C₂₄ de cadena lineal.
- 20 [0041] En formas de realización preferidas, el tensioactivo aniónico se proporciona en forma de sal, preferiblemente en forma de sal de metal alcalino (como sal de sodio), sal de amonio, sal de aminoalcohol o sal de magnesio.
- [0042] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, que comprende más del 0,1 % en peso de tensioactivo aniónico, como más del 1 % en peso, más del 2 % en peso, más del 3 % en peso, más del 5 % en peso, más del 7 % en peso, más del 9 % en peso, más del 10 % en peso, más del 12 % en peso o más del 15 % en peso de tensioactivo aniónico.
- 25 [0043] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, que comprende menos del 30 % en peso de tensioactivo aniónico, como menos del 25 % en peso, menos del 20 % en peso, menos del 15 % en peso, menos del 10 % en peso, menos del 5 % en peso o menos del 4 % en peso de tensioactivo aniónico.
- 30 [0044] En formas de realización preferidas, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 30:1 o superior a 40:1. En formas de realización, la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 200:1, preferiblemente superior a 400:1, superior a 600:1 o superior a 1000:1.
- 35 [0045] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 25:1, superior a 30:1 o superior a 40:1, y la concentración de la inulina catiónica se encuentra en el rango del 0,005-0,015 % en peso.
- 40 [0046] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 25:1, superior a 30:1 o superior a 40:1, y la concentración de la inulina catiónica se encuentra en el rango del 0,1-1 % en peso.
- 45 [0047] La proporción en peso máxima de tensioactivo aniónico a inulina catiónica no está particularmente limitada, aunque, por consideraciones prácticas y/o económicas, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello que comprende una inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es inferior a 1000:1, preferiblemente inferior a 500:1 o inferior a 100:1.
- 50 [0048] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende la inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica se encuentra en el rango de 30:1 a 70:1, en el rango de 40:1 a 60:1 o en el rango de 45:1 a 55:1.
- 55 [0049] Para los fines de esta solicitud, "tensioactivo no iónico" se define como un tensioactivo que no contiene ningún grupo iónico. Los ejemplos de tensioactivos no iónicos comprenden etoxilatos, alcoxilatos y cocamidas. Los tensioactivos no iónicos particularmente preferidos comprenden **alquil poliglucósidos** (APGs).
- 60 [0050] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención puede comprender, además, un tensioactivo anfótero, como, por ejemplo, seleccionado de betaina.
- 65

[0051] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención se puede formular de varias formas. La composición cosmética para el cuidado del cabello está preferiblemente en forma de composición líquida, más preferiblemente una composición acuosa o en forma de pasta.

5 [0052] Una composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende preferiblemente entre el 0,1 % en peso y el 1 % en peso de la inulina catiónica. Más preferiblemente, una composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende entre el 0,1 % en peso y el 0,8 % o entre el 0,2 % en peso y el 0,6 % en peso de la inulina catiónica.

10 [0053] Una composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende preferiblemente más del 0,01 % en peso de la inulina catiónica, como más del 0,05 % en peso, más del 0,1 % en peso, más del 0,2 % en peso, más del 0,3 % en peso, más del 0,5 % en peso, más del 0,6 % en peso, más del 0,7 % en peso, más del 0,9 % en peso, más del 1 % en peso, más del 2 % en peso, o más del 5 % en peso de la inulina catiónica.

15 [0054] Una composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende preferiblemente menos del 10 % en peso de la inulina catiónica, como menos del 9 % en peso, menos del 6 % en peso, menos del 5 % en peso, menos del 4 % en peso, menos del 2 % en peso, menos del 1 % en peso, menos del 0,9 % en peso, menos del 0,8 % en peso, menos de, 0,6 % en peso, menos del 0,4 % en peso o menos del 0,1 % en peso de la inulina catiónica.

20 [0055] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende, por ejemplo, entre el 0,1 % en peso y el 1 % en peso de una inulina catiónica. Las formas de realización preferidas comprenden entre el 0,1 % en peso y el 0,8 % en peso o entre el 0,2 % en peso y el 0,6 % en peso de una inulina catiónica.

25 [0056] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende preferiblemente champús, acondicionadores, productos para aplicar después del champú, productos dos en uno, productos para teñir el cabello o lociones para el cabello.

30 [0057] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención comprende preferiblemente champús, productos para reparar daños en el cabello, productos para proteger el color del cabello, acondicionadores, productos para aplicar después del champú, productos para teñir el cabello o lociones para el cabello.

35 [0058] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención puede comprender, además, ingredientes adicionales, como tensioactivos adicionales, agentes conservantes, modificadores de la viscosidad, agentes secuestrantes, agentes de ajuste del pH, potenciadores de espuma, fragancias, vitaminas y provitaminas, constructores, polímeros, solubilizantes, antioxidantes, agentes anticaspa, agentes antiseborreicos, agentes para prevenir la caída del cabello y/o para promover el (re)crecimiento del cabello y cualquier otro aditivo utilizado de forma convencional en el campo cosmético. Los ingredientes adicionales pueden estar presentes en la composición según la presente invención en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 0 y el 5 % en peso con respecto al peso total de la composición.

40 [0059] En formas de realización preferidas, la composición cosmética para el cuidado del cabello según la invención comprende la inulina catiónica, el tensioactivo aniónico, como se describe en este caso, y más del 50 % en peso de agua, preferiblemente más del 60 % en peso, más del 70 % en peso o más del 80 % en peso de agua.

45 [0060] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello que comprende la inulina catiónica, el tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, más del 50 % en peso de agua, preferiblemente más del 60 % en peso, más del 70 % en peso o más del 80 % en peso de agua, y menos del 7 % en peso, preferiblemente menos del 5 % en peso, más preferiblemente menos del 4,5 % en peso, más preferiblemente menos del 3 % en peso de ingredientes distintos del agua, tensioactivo aniónico e inulina catiónica.

50 [0061] En formas de realización, se proporciona una composición cosmética para el cuidado del cabello que comprende la inulina catiónica, el tensioactivo aniónico, tal y como se define aquí, más del 50 % en peso de agua, preferiblemente más del 60 % en peso, más del 70 % en peso o más del 80 % en peso de agua, y menos del 7 % en peso, preferiblemente menos del 5 % en peso, más preferiblemente menos del 4,5 % en peso, más preferiblemente menos del 3 % en peso de ingredientes distintos del agua, tensioactivo aniónico e inulina catiónica, donde al menos un tensioactivo aniónico es la sal de un compuesto representado por R-X, donde X representa un grupo sulfato y donde R se selecciona de grupos alquilo C₅-C₂₄ de cadena lineal.

55 [0062] En formas de realización, la composición cosmética para el cuidado del cabello según la invención no comprende ningún otro agente acondicionador, preferiblemente la composición cosmética para el cuidado del

5 cabello no comprende otro agente acondicionador seleccionado del grupo que consta de aceites sintéticos, aceites minerales, aceites vegetales, aceites fluorados o perfluorados, ceras naturales o sintéticas, siliconas, polímeros catiónicos, aminas grasas, ácidos grasos y derivados de los mismos y alcoholes grasos y derivados de los mismos.

10 [0063] La composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención muestra una capacidad mejorada de formar un coacervado. El término "coacervado" se refiere a un complejo insoluble formado entre el polímero catiónico y el(s) tensioactivo(s) cuando se diluye con agua. Un coacervado contiene un alto nivel de carga catiónica y se sabe que deposita el polímero en el cabello y mejora la adsorción de activos insolubles.

15 [0064] La inulina catiónica tiene la ventaja de que es fácil de procesar. Para la preparación de una composición cosmética para el cuidado del cabello según la presente invención no se requiere ninguna manipulación para crear hidratación. En comparación con las composiciones conocidas en la técnica, la preparación según la presente invención no requiere ningún tratamiento de alto cizallamiento y no requiere ajustes de temperatura ni de pH elevados.

20 [0065] Como se muestra en los ejemplos adjuntos, las composiciones cosméticas para el cuidado del cabello de la presente invención se pueden proporcionar ventajosamente en forma transparente, incluso en concentraciones en las que se produce la deposición. Por lo tanto, en las formas de realización, las composiciones cosméticas para el cuidado del cabello descritas aquí son transparentes o translúcidas. Como se utiliza en este caso, transparencia o translucidez se refiere a la transparencia o translucidez en el espectro visible de la luz. En formas de realización, las composiciones cosméticas para el cuidado del cabello descritas aquí se caracterizan por una transmitancia total de luz visible (380-780 nm) de más del 80 %, preferiblemente más del 90 %, más preferiblemente más del 95 % cuando se determina sobre una longitud de trayectoria de 1 cm.

25 [0066] En formas de realización, las composiciones cosméticas para el cuidado del cabello descritas tienen aquí una turbidez inferior a 100 FNU (unidades nefelométricas de formazina), preferiblemente inferior a 50 FNU, más preferiblemente inferior a 10 FNU.

30 [0067] En formas de realización preferidas, la inulina catiónica y el tensioactivo aniónico están presentes en concentraciones en las que se produce la deposición en una superficie de sílice hidrófila, según se determina usando un elipsómetro de película fina Rudolph, tipo 436 (Rudolph Research, Fairfield, NY), equipados con una lámpara de arco de xenón y motores paso a paso de alta precisión, controlados por un ordenador personal, medidos a una longitud de onda de 4015 Å y un ángulo de incidencia de 67,87°. En formas de realización preferidas, la inulina catiónica y el tensioactivo aniónico están presentes en concentraciones en las que se produce deposición en una superficie hidrófila, según se determina usando un elipsómetro de película fina Rudolph, tipo 436 (Rudolph Research, Fairfield, NY), equipados con una lámpara de arco de xenón y motores paso a paso de alta precisión, controlados por un ordenador personal, medidos a una longitud de onda de 4015 Å y un ángulo de incidencia de 67,87° y no se puede observar visualmente ninguna separación de fase macroscópica.

35 [0068] Se describe un método para el tratamiento del cabello donde la composición cosmética para el cuidado del cabello se aplica sobre el cabello. El cabello se puede enjuagar para retirar la composición después de un cierto periodo de tiempo, por ejemplo, después de algunos minutos. Alternativamente, para algunas 40 composiciones se prefiere dejar la composición sobre el cabello, sin enjuague adicional.

45 [0069] Un segundo aspecto de la invención se refiere al uso de una inulina catiónica en combinación con un tensioactivo aniónico, donde la inulina catiónica tiene un grado de sustitución que oscila entre 0,6 y 3, donde al menos un tensioactivo aniónico se selecciona del grupo que consta de alquil sulfatos y donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 25:1, para reparar el cabello dañado. En formas de realización preferidas, el tensioactivo aniónico es dodecilsulfato de sodio.

50 [0070] La invención se describirá ahora comparando el perfil de deposición de varios compuestos catiónicos. Además, se evalúa la influencia de los compuestos catiónicos sobre la fuerza de peinado.

55 [0071] En una primera serie de pruebas, se evalúa el rendimiento acondicionador de una composición según la presente invención. Para dicha evaluación, se evalúa la capacidad de tres compuestos catiónicos según la presente invención para formar coacervatos y depositarlos sobre sustratos modelo (sílice hidrofílica cargada negativamente y sílice hidrofobizada modificada con octilsilano) usando elipsometría. La deposición de los tres compuestos según la presente invención se compara con dos compuestos catiónicos que están disponibles comercialmente y se usan comúnmente para productos para el cabello, es decir, celulosa modificada catiónica (UCare®, obtenida de Amerchol) y guar modificada catiónica (NHance®, obtenida de Ashland). Según las pruebas de elipsometría, descritas en detalle a continuación, primero se mide la adsorción del polímero puro. A continuación, se añade el tensioactivo aniónico (SDS) paso a paso directamente en la cubeta del instrumento mientras se mide la absorción. Una vez que el tensioactivo alcanza un valor crítico, comienza la formación de coacervatos y la adsorción a la superficie aumenta drásticamente. A mayor concentración, el excedente de

5 tensioactivo dará como resultado la resolubilización de los coacervatos y la desorción de la superficie. En consecuencia, el "perfil" de adsorción/desorción de coacervados en función de la concentración de tensioactivo indica la propensión del polímero a formar coacervatos y, por lo tanto, proporciona información para comparar varios compuestos catiónicos.

Descripción de las pruebas de elipsometría

10 [0072] La elipsometría es un método óptico que mide los cambios en la polarización de la luz al reflejarse en una superficie plana. El instrumento usado fue un elipsómetro de película fina Rudolph, tipo 436 (Rudolph Research, Fairfield, NY), equipado con una lámpara de arco de xenón y motores paso a paso de alta precisión, controlado por un ordenador personal. Las mediciones se realizaron a una longitud de onda de 4015 Å y un ángulo de incidencia de 67,87°.

15 [0073] Primero se realizó una medición de 4 zonas en aire y en líquido para determinar el índice de refracción complejo ($N = n - ik$) del material a granel del sustrato, así como el índice de refracción (n_x) y el grosor (d_x) de la capa de óxido más externa. A continuación, se inyectaron muestras en la cubeta y se registraron *in situ* los ángulos elipsométricos ψ (psi) y Δ (delta). Si se conocen las propiedades ópticas del sustrato y del medio ambiente, el grosor óptico medio (d_f) y el índice de refracción (n_f) de la película en crecimiento se pueden obtener numéricamente a partir del cambio en los ángulos ópticos ψ y Δ . A continuación, se utilizaron el grosor y el índice de refracción para calcular la cantidad adsorbida, Γ (mg/m^2), según la fórmula de Feijter:

$$25 \quad \Gamma = \frac{d_f(n_f - n_0)}{\frac{dn}{dc}}$$

Con

30 Γ la masa por área superficial;
 d_f el grosor (grosor medio) de la película adsorbida;
 n_f el índice de refracción de la película adsorbida;
 n_0 el índice de refracción de la solución a granel; y
 dn/dc el incremento del índice de refracción en función de la concentración a granel.

35 [0074] Esta ecuación se basa en la aproximación de que los incrementos en la refracción aumentan linealmente con la concentración hasta la concentración encontrada en la superficie. El valor de dn/dc se estimó en 0,15 para el complejo polimérico tensioactivo.

40 [0075] El sistema de celda de medición, donde la superficie del sustrato emerge verticalmente en una cubeta de cuarzo termostatizada de 5 ml, es un sistema de flujo no continuo con agitación continua, lo que brinda la posibilidad de enjuagar la solución de la cubeta entre adiciones.

Superficies modelo

45 [0076] Se usaron dos tipos de superficies modelo: sílice hidrofílica cargada negativamente, un modelo para cabello dañado, y sílice hidrofobizada modificada con octilsilano (hidrofóbica, C8), un modelo para cabello virgen. Los sustratos de sílice se limpiaron hirviéndolos en una solución ácida y básica y luego se limpiaron con plasma justo antes de su uso, y las superficies hidrofóbicas C8 se fabricaron haciendo reaccionar los grupos silanol en un sustrato de sílice limpio con dimetiloctilclorosilano en fase gaseosa en un desecador al vacío durante la noche. A continuación, las superficies C8 se sonicaron tres veces durante 5 minutos en tricloroetileno y tres veces durante 5 minutos en etanol, y finalmente se enjuagaron con etanol y agua MilliQ antes de su uso. El ángulo de contacto con el agua después de la modificación fue cercano a los 90°, lo que indica una superficie extremadamente hidrofóbica, en comparación con menos de 10° para la sílice hidrofílica.

Materiales

[0077] Los materiales utilizados son

- 60 – Dodecilsulfato de sodio (SDS) de Sigma Aldrich;
- Cloruro de sodio (NaCl) de Sigma Aldrich;
- Muestras de Quatin® de Cosun;
- UCare® L400 de Amerchol;
- NHance® 3196 de Ashland.

[0078] Todas las muestras se usaron sin purificación adicional. El polvo NHance® primero debe suspenderse en agua MilliQ y luego acidificarse con ácido acético para disolverse, antes de diluirse a la concentración deseada para la solución madre. En la tabla 1 se proporciona un resumen de los compuestos catiónicos.

5

Tabla 1

Muestra	Compuesto	Grado de sustitución	Densidad de carga	Contenido de nitrógeno (rango) [% en peso]
1	UCare® LR400	0,15	0,71	0,91 (0,8-1,1)
2	NHance® 3196			1,28 (1,25-1,55)
3	Quatin® 350	0,37	1,5	1,34
4	Quatin® 680	0,72	2,92	1,73
5	Quatin® 1280	1,29	5,49	2,09

Configuración experimental

10

[0079] Se prepararon soluciones madre de compuesto catiónico y tensioactivo (SDS) en una solución de 1 mM de NaCl. En los experimentos, la cubeta se llenó primero con 4,5 ml de 1 mM del medio de NaCl puro para la medición de la línea de base. A continuación, se añadieron a la cubeta 0,5 ml de una solución de compuesto catiónico de 1000 ppm, lo que produjo una concentración final de compuesto catiónico en la cubeta de 100 ppm, y se controló *in situ* la adsorción del compuesto catiónico en el sustrato limpio. A continuación, se añadieron progresivamente pequeñas cantidades conocidas de soluciones de SDS de 1, 10, 100 o 1000 mM para obtener las concentraciones deseadas de tensioactivo. Se permitió que la adsorción después de cada adición alcanzara un estado estacionario, lo que tardó aproximadamente 100-3000 s. La separación de fases macroscópicas se observó visualmente en la cubeta del elipsómetro para la mayoría de las mediciones, pero también se evaluó por separado haciendo brillar un láser a través de viales de vidrio en las mezclas de polímeros tensioactivos correspondiente para determinar visualmente la dispersión de la luz.

Resultados y explicación

25

[0080] Sin estar ligado a ninguna teoría, se acepta que los tensioactivos cargados negativamente se asocian al compuesto catiónico, de modo que en la concentración de asociación crítica (CAC) se forma un complejo neutral (coacervado), lo que conduce a una separación de fases macroscópica. Esta separación de fases macroscópica se puede observar como un aumento drástico en la turbidez de la mayor parte. La solubilidad de los complejos que se forman es, en general, baja, lo que conduce a la deposición superficial, que se manifiesta como una adsorción aumentada en las mediciones de elipsometría. La deposición superficial en particular sobre el cabello dañado hidrofílico es una indicación del efecto de cuidado/reparación de la formulación del producto para el cabello. Además, como el complejo catiónico tensioactivo es capaz de asociarse con las gotitas de aceite de silicio presentes en la formulación, la formulación del complejo catiónico tensioactivo puede conducir a un aumento en la deposición de aceite sobre la superficie al unir esencialmente la superficie de la gotita de aceite y el cabello.

35

[0081] Si la concentración de tensioactivo aumenta más allá de la CAC, el exceso de tensioactivo puede asociarse con el compuesto catiónico. La capacidad de un compuesto catiónico dado para asociarse con moléculas de tensioactivo adicionales está estrechamente relacionada con su hidrofobicidad. Los compuestos catiónicos hidrofóbicos (o menos hidrofilicos) se asociarán más eficazmente a las colas de tensioactivos y, por lo tanto, "unirán" más tensioactivos. El excedente de tensioactivos cargado negativamente conducirá a una carga negativa neta del complejo, lo que, a su vez, conducirá a una mayor solubilidad en la mayor parte, así como a una inflamación en la superficie. Si el compuesto catiónico es suficientemente hidrofóbico se alcanzará una segunda concentración de asociación (CAC2). A esta concentración (y por encima de esta concentración), el complejo tiene una carga alta negativa y se resolubiliza y, por lo tanto, también se separa fácilmente de la superficie.

40

[0082] En los experimentos de elipsometría, primero se añadió el polímero compuesto catiónico (sin ningún tensioactivo presente) y se midió la deposición del polielectrolito puro. Cuando los tensioactivos se añaden progresivamente para alcanzar concentraciones de tensioactivo cada vez más altas, los cambios en la deposición superficial son evidentes como un cambio en la masa adsorbida y su grosor de la película. La figura 1 muestra el perfil de deposición (masa adsorbida y grosor) de Quatin® 680 en función del tiempo con una concentración creciente de SDS. La línea 11 muestra el grosor del complejo Quatin® 680/SDS en un sustrato de sílice hidrofílica en función del tiempo durante las adiciones progresivas de SDS. La línea 12 muestra la masa adsorbida del complejo Quatin® 680/SDS en función de tiempo durante adiciones progresivas de SDS. Del perfil de deposición mostrado en la figura 1 se puede deducir que la masa y el grosor de la película son bajos para el compuesto catiónico puro, pero al aumentar la concentración de SDS, la masa adsorbida aumenta drásticamente

y la capa se infla gradualmente. Esto continúa hasta que se alcanza una masa adsorbida máxima. Tras un mayor aumento de la concentración de SDS, se observa desorción y, además, inflamación.

- 5 [0083] La masa adsorbida en función de la concentración de SDS en sílice hidrofílica para los diferentes compuestos catiónicos probados se muestra en la figura 2. La curva 21 muestra la masa adsorbida de UCare®, la curva 22 muestra la masa adsorbida de NHance®, la curva 23 muestra la masa adsorbida de Quatin® 350, la curva 24 muestra la masa adsorbida de Quatin® 680 y la curva 25 muestra la masa adsorbida de Quatin® 1280. El grosor de la capa en función de la concentración de SDS en sílice hidrofílica se muestra en la figura 3. La curva 31 muestra el grosor de la capa de UCare®, la curva 22 muestra el grosor de la capa de NHance®, la curva 23 muestra el grosor de la capa de Quatin® 350, la curva 24 muestra el grosor de la capa de Quatin® 680 y la curva 25 muestra el grosor de la capa de Quatin® 1280. Los resultados correspondientes obtenidos para los diferentes compuestos catiónicos para la masa adsorbida y el grosor de la capa para la deposición en sustratos hidrófobos se muestran respectivamente en la figura 4 y la figura 5. La curva 41 muestra la masa adsorbida de UCare®, la curva 42 muestra la masa adsorbida de NHance®, la curva 43 muestra la masa adsorbida de Quatin® 350, la curva 44 muestra la masa adsorbida de Quatin® 680 y la curva 45 muestra la masa adsorbida de Quatin® 1280. La curva 51 muestra el grosor de la capa de UCare®, la curva 52 muestra el grosor de la capa de NHance®, la curva 53 muestra el grosor de la capa de Quatin® 350, la curva 54 muestra el grosor de la capa de Quatin® 680 y la curva 55 muestra el grosor de la capa de Quatin® 1280.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- [0084] Como se puede ver, la concentración de asociación crítica (CAC) es inferior para todos los compuestos de Quatin® en comparación con los otros compuestos probados. Esto significa que la mayor deposición, así como la deposición máxima, se alcanzan para todos los compuestos de Quatin® a una concentración de SDS inferior en comparación con UCare® y NHance®. Como se puede deducir de las figuras 2-5, la deposición máxima se alcanza a concentraciones más bajas de SDS para Quatin® 350, ligeramente más altas para Quatin® 680, e incluso más altas para Quatin® 1280. Esto significa que la deposición máxima sigue el grado de sustitución de los polímeros. Una carga positiva más alta se traduce en que se requiere una mayor cantidad de SDS para alcanzar la neutralidad de carga.
- [0085] Como se mencionó anteriormente, la segunda concentración de asociación (CAC2) (la concentración de SDS en la que el complejo se sobrecarga y se vuelve a disolver) está más relacionada con la hidrofobicidad del polímero. Un polímero hidrofóbico (o menos hidrofílico) (como UCare®) se asocia más con las colas hidrofóbicas de SDS y, por lo tanto, puede sobrecargarse más fácilmente. NHance®, por otro lado, es más hidrofílico y, por lo tanto, necesita concentraciones más altas de SDS para obtener una sobrecarga.
- [0086] Los resultados de las muestras de Quatin® indican que el SDS forma complejos con Quatin® 1280 y Quatin® 680 nunca se vuelve a disolver por completo (ya que están turbios en todas las concentraciones altas de SDS).
- [0087] Quatin® 1280 estaba incluso demasiado turbio para las mediciones de elipsometría en los máximos de deposición. Un valor alto de CAC2 significa que no es necesario diluir tanto el champú en la ducha para que se produzca la deposición, lo que debería ser beneficioso. Además, un amplio rango de CAC a CAC2 implicaría que la deposición puede ocurrir en muchas proporciones diferentes y, por lo tanto, puede ser menos sensible durante el enjuague en la ducha.
- [0088] Quatin® 350 es de especial interés, ya que no conduce a ninguna separación de fases (no se observó ninguna turbidez en la cubeta del elipsómetro). Para Quatin® 350, no se observó ninguna dispersión por inspección visual al pasar un láser a través de la muestra. También es interesante que los complejos Quatin® 350 aun se depositen en superficies hidrofílicas, mientras que la deposición es mínima en superficies hidrofóbicas. La superficie hidrofílica es un modelo para el cabello dañado, que es la situación en la que se desea que se produzca la deposición, mientras que la superficie hidrofóbica modelaría el cabello virgen y, por lo tanto, tiene menos necesidad de deposición.
- [0089] En una segunda serie de pruebas, se evalúa la reducción de la fuerza de peinado en húmedo entre mechones no tratados y mechones tratados con un fructano catiónico en agua. Se comparan tres compuestos catiónicos diferentes (0,4 % en peso) en agua. Las muestras de prueba se denominan muestra A, muestra B y muestra C. Los compuestos catiónicos de las muestras A a C se especifican en la tabla 2. En la tabla 3 se proporcionan más detalles sobre los compuestos catiónicos de las muestras A a C.

Tabla 2: Compuesto catiónico para la muestra A-C

Muestra	Aditivo	Denominación INCI
Muestra A	Quatin® 680 TQ-D	Inulina de hidroxipropiltrimonio
Muestra B	Quatin® 1280 TQ-D	Inulina de hidroxipropiltrimonio
Muestra C	Quatin® 350 TQ-D, no según la invención	Inulina de hidroxipropiltrimonio

Tabla 3: Detalles de los compuestos catiónicos usados en las muestras A-C

Aditivo	Grado de sustitución	Densidad de carga	Peso molecular (g/mol)	Solubilidad en agua	Viscosidad 1 % a 25 °C (cps)	Transmitancia (600 nm)
Quatin® 680 TQ-D	0,68	2,92	± 4000	Alta	1,1	100 %
Quatin®1280 TQ-D	1,28	5,49	± 5000	Alta	1,1	100 %
Quatin® 350 TQ-D, no según la invención	0,35	1,50	± 3000	Alta	1,1	100 %

5 [0090] La fuerza de peinado en húmedo y la reducción en la fuerza de combinación en húmedo se determinan usando el procedimiento de prueba que se describe a continuación.

10 **Descripción del procedimiento de prueba para determinar la fuerza de combinación en húmedo**

10 **Mechones de cabello:**

15 [0091] Los mechones de cabello usados en las pruebas eran cabello humano natural europeo blanqueado en un procedimiento estandarizado (fuerza de peinado en húmedo de 500-700 mN), 2 g de cabello libre, 21 cm de longitud. Para cada muestra de prueba se usaron 5 mechones.

Condiciones climáticas

20 [0092] Todas las investigaciones se llevaron a cabo en una habitación con aire acondicionado a una temperatura de 21 ± 1 °C y una humedad relativa del 50 ± 5 %.

Procedimiento de lavado estándar

25 [0093] Los mechones se humedecieron durante al menos 60 segundos en agua del grifo (pH 7). Por gramo de cabello, se masajeó el cabello con una cantidad de 0,2 ml de champú estándar durante un minuto. El champú se dejó en el cabello durante 30 segundos. A continuación, los mechones se enjuagaron durante 90 segundos con agua corriente tibia del grifo. Durante toda la noche, los mechones de cabello se aclimataron en una habitación con aire acondicionado en las condiciones climáticas anteriormente mencionadas.

30 **Preparación de la muestra**

[0094] Para las muestras A a C, se obtuvo una composición con el 0,2 % en peso de sustancias activas al añadir 0,250 ml a 50 ml de agua destilada.

35 **Modo de aplicación**

[0095] Las muestras A a C se aplicaron a los mechones fusionando los mechones y la solución durante 5 minutos.

40 **Procedimiento de prueba**

[0096] Primero se pesaron los mechones y se calculó la masa húmeda al 60 % de contenido de humedad después de una fase de acondicionamiento durante toda la noche en las condiciones climáticas mencionadas.

45 [0097] Los mechones de cabello se lavaron usando un champú estándar y posteriormente se ajustaron a la masa húmeda calculada.

50 [0098] Después de peinar los mechones a mano, las mediciones de referencia se realizaron diez veces para cada mechón usando una máquina de prueba universal Zwick Z0.5 TN, Zwick Ulm equipada con una celda de carga con una fuerza nominal de hasta 10 N y un segmento de combinación fina, en el que se colocaron los mechones y luego se peinaron automáticamente. La máquina de prueba universal midió la fuerza necesaria para peinar los mechones.

55 [0099] Después, los mechones se trataron con las muestras A a C, como se describió anteriormente (véase el modo de aplicación).

[0100] Directamente después de la aplicación de las muestras A a C, cada mechón se peinó, se ajustó a la masa húmeda y se midió diez veces usando la máquina de prueba universal. Para cada muestra se utilizó un peine limpio. Para las mediciones, se utilizó un segmento de peinado durante toda la prueba y se limpió al cambiar los mechones tratados con otra muestra.

Análisis de los datos

[0101] Para cada mechón, se calculó la media aritmética de todas las combinaciones posibles utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Fuerza de combinación tratada}}{\text{Fuerza de combinación no tratada}} \quad (\text{fórmula I}).$$

[0102] Teniendo diez valores medidos para cada mechón (no tratado y tratado), esta forma de evaluación dio como resultado la media aritmética de 100 cocientes individuales.

[0103] La reducción de la fuerza de peinado se calculó posteriormente por mechón según la siguiente fórmula:

$$\text{RFC}[\%] = (1 - \text{Media Aritmética de Cocientes según la fórmula I}) * 100 \quad (\text{fórmula II})$$

Análisis estadístico

[0104] Para describir los datos, se calcularon la media y la mediana con la desviación típica de los datos originales y de la fuerza de peinado reducida. Para el análisis estadístico, se eligió un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. Los datos de la fuerza de peinado siguen normalmente una distribución normal.

[0105] Se llevó a cabo una comparación estadística de la fuerza de peinado reducida de cada producto con el punto de referencia del 0 % mediante una prueba t bilateral de una muestra.

[0106] Se realizó una comparación entre los productos de prueba según el siguiente procedimiento: La fuerza de peinado después del tratamiento se analizó mediante un ANCOVA basándose en los valores medios de cada mechón con la covariable "fuerza de peinado antes del tratamiento" (prueba T, análisis *post hoc* ajustado por multiplicidad por Sidak).

[0107] El cálculo de los datos estadísticos se llevó a cabo con un programa estadístico disponible comercialmente (SAS).

Los resultados

[0108] Los valores medios de la fuerza de peinado y la fuerza de peinado reducida de los productos de prueba, así como las desviaciones estándar, y la mediana se presentan en la tabla 4.

Tabla 4: Fuerza de combinación antes y después del tratamiento y fuerza de peinado reducida

Muestra	N		Fuerza de peinado antes del tratamiento ([mN])	Fuerza de peinado después del tratamiento ([mN])	Fuerza de peinado reducida [%]
A	5	Mediana de desv. est. media	694,43 7,44 692,91	524,77 9,48 525,46	23,63 1,58 24,40
B	5	Mediana de desv. est. media	685,93 5,59 687,07	568,73 20,76 567,29	16,18 3,15 16,25
C	5	Mediana de desv. est. media	682,53 9,71 684,59	451,13 13,52 455,99	33,13 2,06 33,24

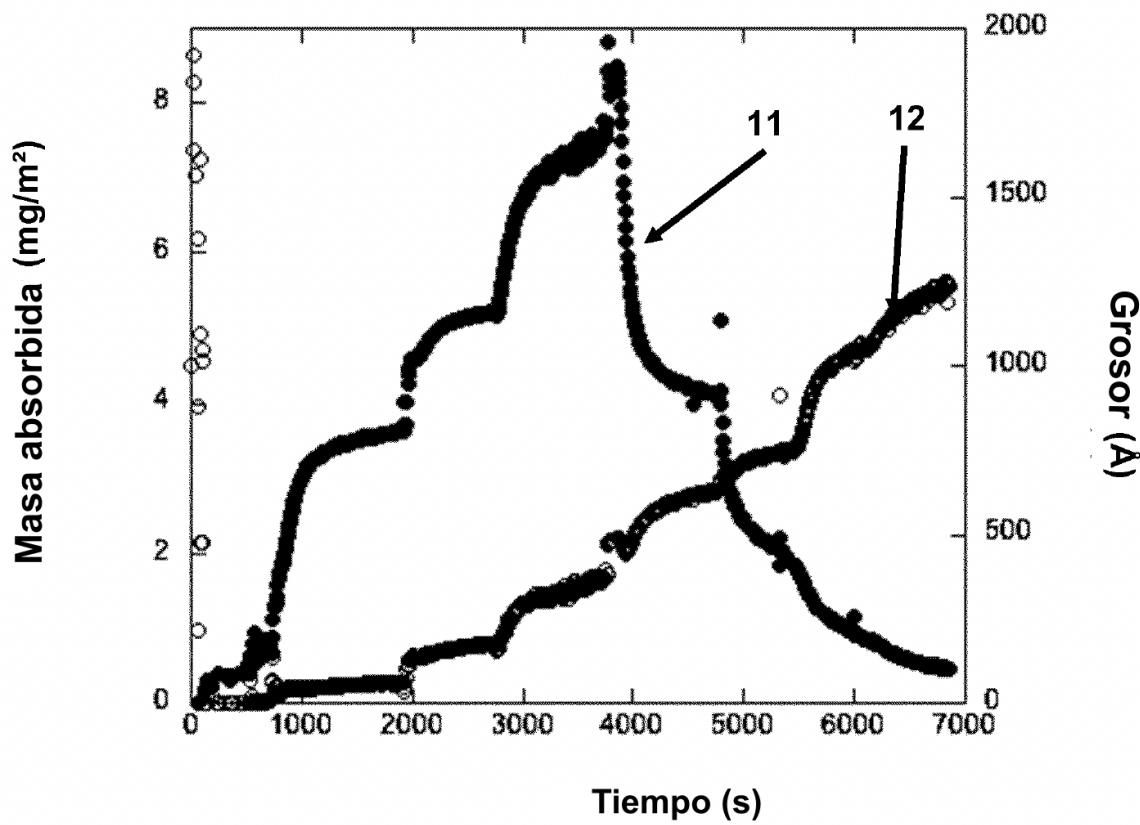
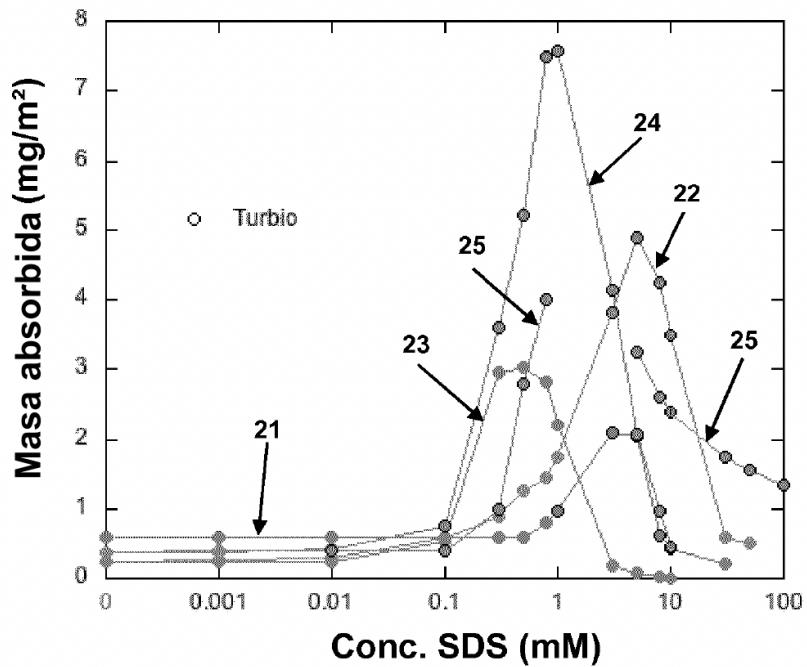
[0109] Para todas las muestras, la fuerza de peinado disminuyó después del tratamiento. La fuerza de peinado reducida de las muestras oscila entre 16,2 % y 33,1 %.

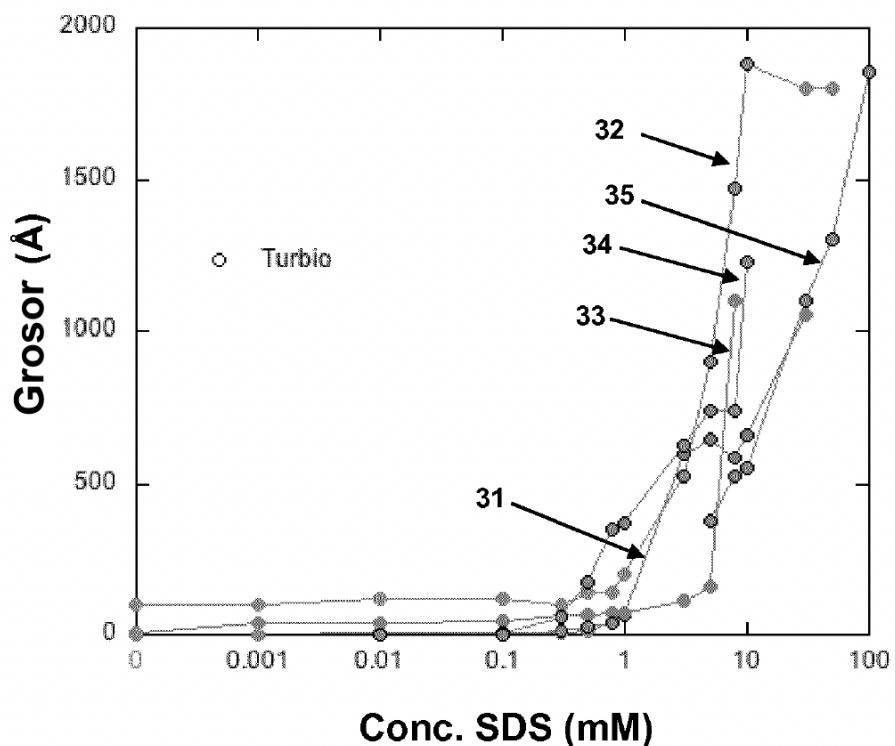
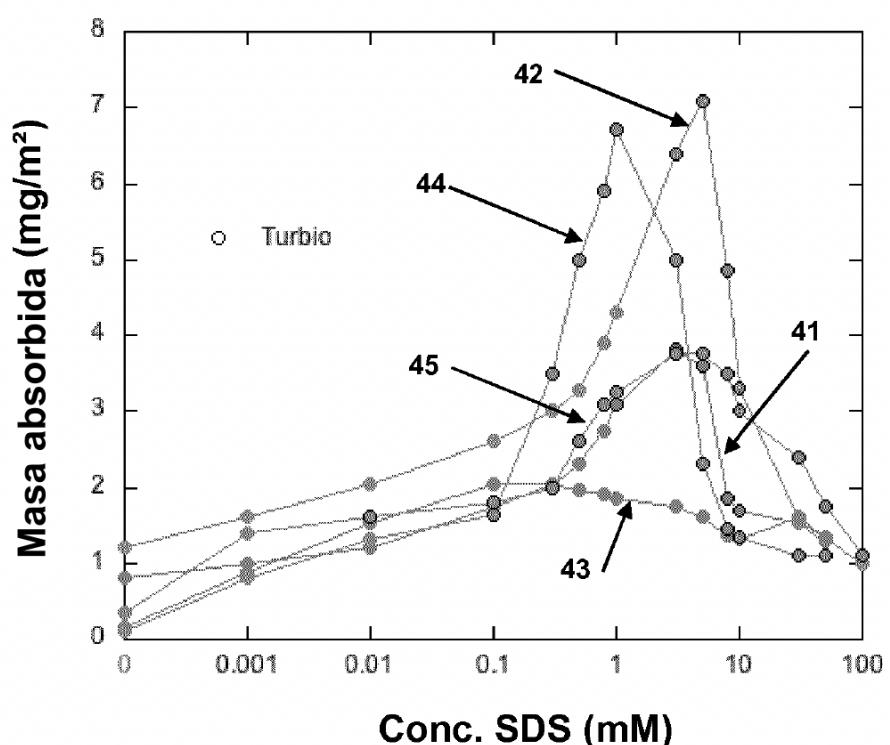
[0110] La comparación estadística de los tratamientos con un punto de referencia del 0 % mostró una diferencia significativa ($p \leq 0,05$) para todas las muestras probadas.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición cosmética para el cuidado del cabello, que comprende inulina catiónica y al menos un tensioactivo aniónico, donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 25:1, donde la inulina catiónica tiene un grado de sustitución que oscila entre 0,6 y 3, y donde al menos un tensioactivo aniónico se selecciona del grupo que consta de alquil sulfatos.
- 10 2. Composición cosmética para el cuidado del cabello según la reivindicación 1, donde la inulina catiónica tiene un grado de sustitución que oscila entre 0,6 y 1,3.
- 15 3. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la inulina catiónica tiene una solubilidad en agua a una temperatura de 25 °C de al menos el 20 % en peso.
- 20 4. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la inulina catiónica comprende un grupo amonio cuaternario.
- 25 5. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la inulina catiónica tiene:
- un grado de sustitución en el rango de 0,6 a 0,8, preferiblemente dentro del rango de 0,65 a 0,75; y
 - un peso molecular promedio en el rango de 3000-5000 g/mol, preferiblemente en el rango de 3500-4500 g/mol, de la manera más preferible, en el rango de 3800-4200 g/mol.
- 30 6. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición no comprende ningún alquil éter sulfato.
- 35 7. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos un tensioactivo aniónico es la sal de un compuesto representado por R-X, donde X representa un grupo sulfato y donde R se selecciona de grupos alquilo C₅-C₂₄ de cadena lineal.
- 40 8. Composición cosmética según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos un tensioactivo aniónico es lauril sulfato de sodio.
- 45 9. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende más del 50 % en peso de agua, preferiblemente más del 60 % en peso, más del 70 % en peso o más del 80 % en peso de agua, y menos del 7 % en peso, preferiblemente menos del 5 % en peso, más preferiblemente menos del 4,5 % en peso, más preferiblemente menos del 3 % en peso de ingredientes distintos del agua, el tensioactivo aniónico y la inulina catiónica.
- 50 10. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que es transparente o translúcida.
- 55 11. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende 0,1-1 % en peso de la inulina catiónica.
- 55 12. Composición cosmética para el cuidado del cabello según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha composición cosmética comprende un champú, un producto para reparar daños en el cabello, un producto para la protección del color del cabello, un acondicionador, un producto para aplicar después del champú, un producto para teñir el cabello o un jabón de loción para el cabello.
- 55 13. Uso de una inulina catiónica en combinación con un tensioactivo aniónico, donde la inulina catiónica tiene un grado de sustitución que oscila entre 0,6 y 3, donde al menos un tensioactivo aniónico se selecciona del grupo que consta de alquil sulfatos y donde la proporción en peso de tensioactivo aniónico a inulina catiónica es superior a 25:1, para reparar el cabello dañado.

**FIGURA 1****FIGURA 2**

**FIGURA 3****FIGURA 4**

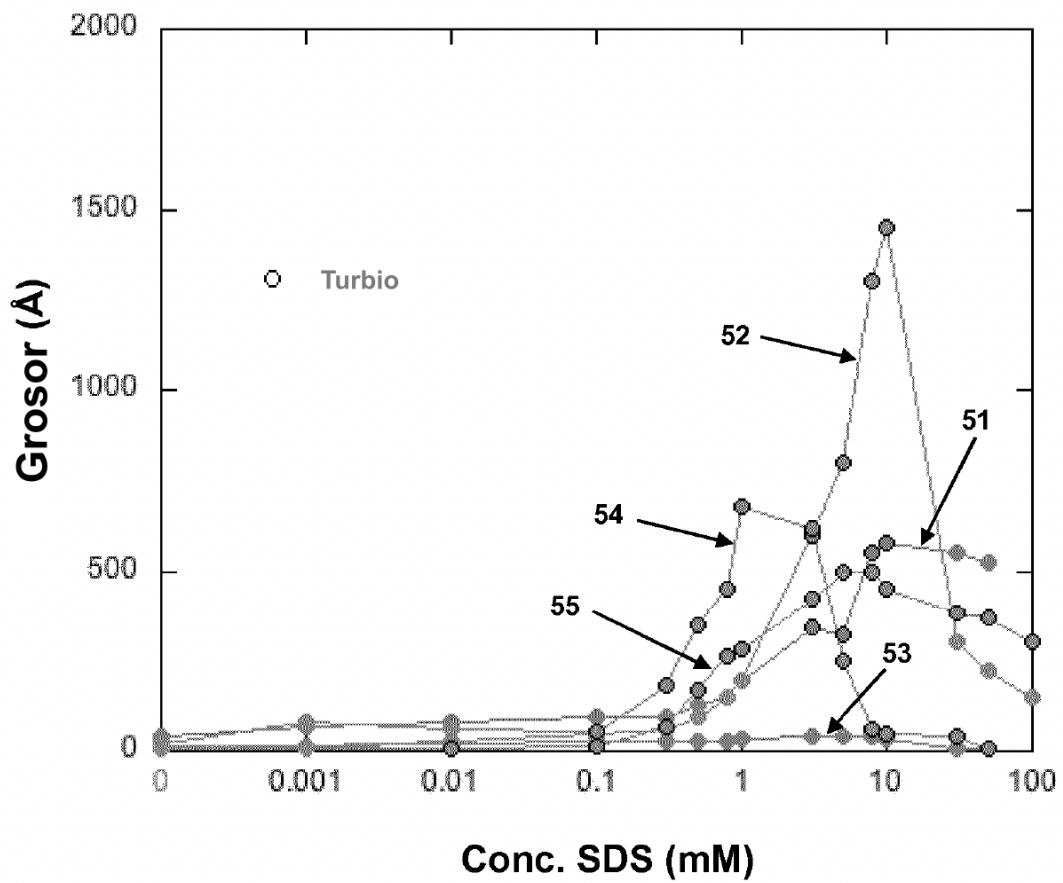


FIGURA 5