

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 924**

51 Int. Cl.:

**A61K 8/31** (2006.01)

**A61Q 19/08** (2006.01)

**A61K 8/91** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2015 PCT/EP2015/072470**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16050793**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2015 E 15778901 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3200754**

54 Título: **Procedimiento cosmético para atenuar arrugas**

30 Prioridad:

**30.09.2014 FR 1459266**

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

**15.03.2021**

73 Titular/es:

**L'OREAL (100.0%)  
14 rue Royale  
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**GREAVES, ANDREW**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 811 924 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

Procedimiento cosmético para atenuar arrugas

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para atenuar las arrugas en la piel, usando una composición que comprende un polímero de polisacárido injertado con (met)acrilato y un compuesto fotoactivo, y la exposición de la piel tratada a la luz.

Durante el proceso de envejecimiento, aparecen diversos signos en la piel, que son muy característicos de este envejecimiento, dando como resultado en particular una modificación de la estructura y las funciones de la piel. Los principales signos clínicos del envejecimiento de la piel son, en particular, la aparición de líneas finas y arrugas profundas, que aumentan con la edad.

10 Es una práctica conocida tratar estos signos de envejecimiento utilizando composiciones cosméticas o dermatológicas que contienen agentes activos capaces de combatir el envejecimiento, tales como  $\alpha$ -hidroxiácidos,  $\beta$ -hidroxiácidos y retinoides. Estos agentes activos actúan sobre las arrugas al eliminar las células muertas de la piel y al acelerar el proceso de renovación celular. Sin embargo, estos agentes activos tienen el inconveniente de ser solo eficaces para el tratamiento de arrugas después de un cierto tiempo de aplicación. Sin embargo, se busca cada vez más obtener un efecto inmediato de los agentes activos utilizados, lo que da como resultado rápidamente la eliminación de arrugas y líneas finas y la desaparición de los signos de fatiga.

20 El documento US2006140895 describe productos cosméticos de dos partes y métodos para impartir un efecto de relleno e hinchazón a la piel, labios, cabello, pestañas y/o cejas. El producto cosmético de dos partes tiene una composición de primera parte líquida anhidra o semisólida con un polímero absorbente de agua, y una composición de segunda parte a base de agua con un formador de película soluble en agua o dispersable en agua.

El documento US2009118423 describe un producto de ácido hialurónico acrilado y un procedimiento para su producción.

25 El documento FR2838345 describe polímeros dispersables o solubles en agua que comprenden unidades dispersables o solubles en agua y unidades de temperatura de disolución crítica (LCST) más bajas, en los que las unidades de LCST tienen una temperatura de disolución crítica de 5-40 grados C en agua a una concentración de 1% en peso, se utilizan como tensores en composiciones cosméticas o dermatológicas.

El documento US2008181953 describe una composición que contiene, en un medio fisiológicamente aceptable, un polímero tensor y partículas híbridas orgánico-minerales. También se describe un procedimiento, particularmente para piel facial, en particular piel arrugada, que implica la aplicación de la composición de la invención a la piel.

30 El documento FR2863494 describe una dispersión de partículas de polímero etilénico injertado en una fase oleosa que se usa como un agente tensor de la piel en una composición cosmética. También describe un tratamiento cosmético de la piel arrugada mediante la aplicación de una composición que comprende una dispersión como la anterior.

35 Los polímeros de ácido hialurónico injertados con grupos (met)acrilato se describen en el documento WO 2007/106738 y las publicaciones J. Burdick et al "Controlled degradation and mechanical behavior photopolymerized hyaluronic acid networks", Biomacromolecules, 2005, 6, páginas 386-391; Mark Grinstaff "Photocrosslinkable polysaccharides for in situ hydrogel formation", Journal of biomedical materials research, 2001, volumen 55, Publicación 2, páginas 115-121. Se utilizan para formar hidrogeles después de la reticulación.

40 Los polímeros de dextrano injertados con grupos de metacrilato se describen en el documento WO 2010/083039. Se usan en combinación con riboflavina y arginina o quitosano para formar, después de la reticulación bajo exposición UV o exposición a luz visible, hidrogeles que se aplican a la piel.

El artículo S.H.Kim, "Synthesis and characterization of dextran-metacrylate hydrogels and structural study by SEM" J. Biomed Mater Res, 49 (2005) 517, describe hidrogeles obtenidos mediante foto-reticulación después de la exposición a rayos UV de metacrilato de dextrano.

45 El carrageenano es conocido por sus propiedades tensoras de la piel, en particular en el documento FR-A-2838343.

Los inventores han descubierto que la aplicación a la piel de un polímero de polisacárido injertado con grupos (met)acrilato combinados con un compuesto fotoactivo, exponiéndose la piel tratada a la radiación de luz, tiene un efecto tensor mejorado en la piel y de este modo hace posible atenuar de inmediato las arrugas en la piel. Este efecto tensor también exhibe buena resistencia al agua, y por lo tanto buena persistencia con respecto al agua.

50 Más específicamente, un objeto de la presente invención es un procedimiento, en particular un procedimiento cosmético, para cuidar la piel, más particularmente la piel facial, en particular la piel arrugada, que comprende:

(i) una etapa que consiste en aplicar a la piel una composición, en particular una composición cosmética, que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, un polímero de polisacárido injertado con grupos (met)acrilato y un compuesto fotoactivo (fotoiniciador),

5 (ii) seguida de una etapa que consiste en exponer la piel a la radiación de luz, preferiblemente durante al menos 5 segundos. Esta etapa puede repetirse varias veces durante el día, estando destinado el procedimiento a atenuar las arrugas.

El procedimiento según la invención está destinado en particular a suavizar la piel facial y/o corporal humana y/o para disminuir o borrar los signos de envejecimiento de la piel, en particular para reducir o borrar arrugas y/o líneas finas en la piel.

10 La expresión "agente tensor" se refiere a compuestos capaces de tener un efecto tensor notable, es decir, alisar la piel e inmediatamente reducir, o incluso hacer desaparecer, las arrugas y las líneas finas.

El efecto tensor puede caracterizarse por medio de un ensayo de retracción *in vitro* como se describe en el Ejemplo 1.

15 La expresión "polisacárido injertado con grupos (met)acrilato" pretende significar un polisacárido del que todos o algunos grupos hidroxilo libres se han esterificado para formar grupos éster de (met)acrilato.

El polisacárido injertado usado según la invención se puede escoger de ácido hialurónico injertado con (met)acrilato, dextrano injertado con (met)acrilato y carrageenano injertado con (met)acrilato, tales como los descritos a continuación.

20 Ventajosamente, el polisacárido injertado con (met)acrilato tiene un peso molecular medio ponderal que oscila de 5000 a 1000000 daltons, preferiblemente que oscila de 10000 a 500000 daltons, e incluso más preferentemente que oscila de 15000 a 350000 daltons.

Según una primera realización del procedimiento según la invención, el polisacárido injertado puede ser un ácido hialurónico injertado con (met)acrilato.

25 El ácido hialurónico es un glicosaminoglicano lineal compuesto de unidades repetidas de ácido D-glucurónico y N-acetil-D-glucosamina unidas entre sí mediante enlaces glicosídicos beta-1,4 y beta-1,3 alternos.

Preferiblemente, el polímero de ácido hialurónico injertado tiene un peso molecular medio ponderal que oscila de 5000 a 1000000 daltons, más preferentemente que oscila de 10000 a 500000 daltons, e incluso más preferentemente que oscila de 15000 a 350000 daltons.

30 El peso molecular se puede determinar en particular por cromatografía de líquidos, siendo el eluyente cloruro de sodio 0,1 M y 330 mg/l de azida de sodio en agua, con dextrano como patrón, y el refractómetro Wyatt Optilab T-Rex y detectores de dispersión de luz Wyatt Dawn-Heleos II.

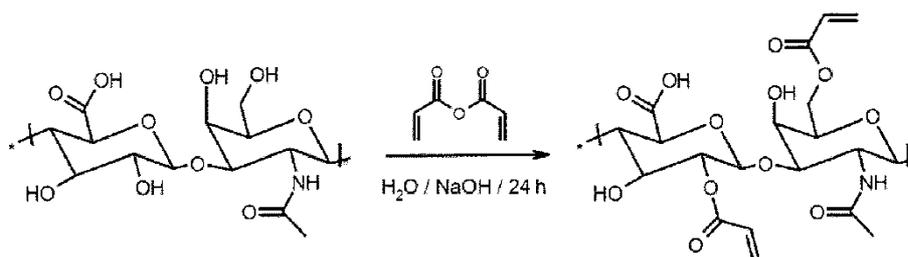
35 Ventajosamente, el polímero de ácido hialurónico injertado tiene un grado de injerto con grupos (met)acrilato que oscila de 10% a 80% o de 20% a 80%, preferiblemente que oscila de 40% a 70%, y preferentemente que oscila de 45% a 65%. El grado de injerto corresponde al porcentaje en moles de grupos hidroxilo del ácido hialurónico que se injertan con un grupo (met)acrilato.

A modo de ejemplo, un grado de injerto de 50% corresponde a 2 grupos de acrilato injertados en los 4 hidroxilos de la unidad repetitiva del ácido hialurónico.

El injerto de ácido hialurónico con grupos (met)acrilato resulta de la presencia de un grupo éster de (met)acrilato formado con los hidroxilos libres de ácido hialurónico.

40 Preferiblemente, el ácido hialurónico se injerta con grupos acrilato.

45 El ácido hialurónico injertado con grupos (met)acrilato se puede obtener por reacción del ácido hialurónico con anhídrido (met)acrílico. La reacción se lleva a cabo ventajosamente en un medio acuoso básico, en particular en presencia de una base orgánica o inorgánica tal como, por ejemplo, hidróxido de sodio. Preferiblemente, la reacción se lleva a cabo a una temperatura que oscila de 5 a 10°C, en particular durante un período de tiempo que oscila de 24 horas a 48 horas.



Se pueden obtener diversos grados de injerto con los grupos (met)acrilato variando la cantidad de anhídrido (met)acrílico utilizado proporcionalmente con respecto a la cantidad de ácido hialurónico.

5 Según una segunda realización del procedimiento según la invención, el polisacárido injertado puede ser un dextrano injertado con (met)acrilato.

El dextrano es un polisacárido ramificado de d-glucosa (dextrosa) que tiene una cadena principal lineal, cuyas glucosas están unidas entre sí por enlaces alfa-1,6; tiene cadenas ramificadas que consisten en d-glucosa unidas entre sí por enlaces alfa-1,2 o -1,3 o -1,4.

10 Preferiblemente, el polímero de dextrano injertado tiene un peso molecular medio ponderal que oscila de 10000 a 1000000 daltons, más preferentemente que oscila de 10000 a 500000 daltons, e incluso más preferentemente que oscila de 15000 a 350000 daltons.

El peso molecular medio ponderal puede determinarse en particular por cromatografía de líquidos, por permeación en gel, o por cromatografía de exclusión por tamaño.

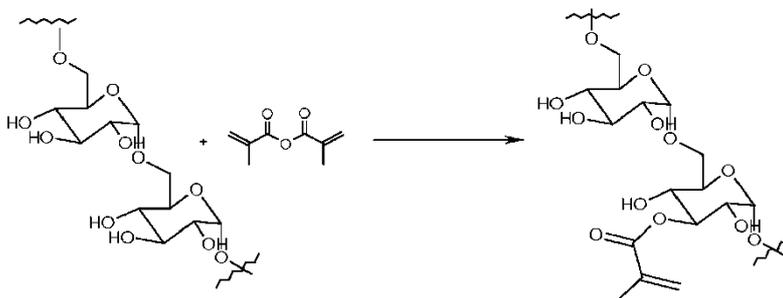
15 Ventajosamente, el polímero de dextrano injertado tiene un grado de injerto con grupos (met)acrilato que oscila de 2% a 70%, preferiblemente que oscila de 3% a 65%, y preferentemente que oscila de 5% a 60%. El grado de injerto corresponde al porcentaje en moles de grupos hidroxilo del dextrano que se injertan con un grupo (met)acrilato.

A modo de ejemplo, un grado de injerto de 50% corresponde a 1,5 grupos acrilato injertados en los 3 hidroxilos de la unidad repetitiva del dextrano.

20 El injerto de dextrano con grupos (met)acrilato resulta de la presencia de un grupo éster de (met)acrilato formado con los hidroxilos libres de dextrano.

Preferiblemente, el dextrano se injerta con grupos metacrilato.

25 El dextrano injertado con grupos (met)acrilato se puede obtener por reacción del dextrano con anhídrido (met)acrílico. La reacción se lleva a cabo ventajosamente en un medio disolvente polar aprótico (por ejemplo, dimetilformamida, N-metilpirrolidona, N-etilpirrolidona), en particular en presencia de una base orgánica o inorgánica no nucleófila, por ejemplo aminas terciarias (tal como trietanolamina). Preferiblemente, la reacción se lleva a cabo a una temperatura que oscila de 20 a 100°C, en particular durante un período de tiempo que oscila de 1 a 12 horas.



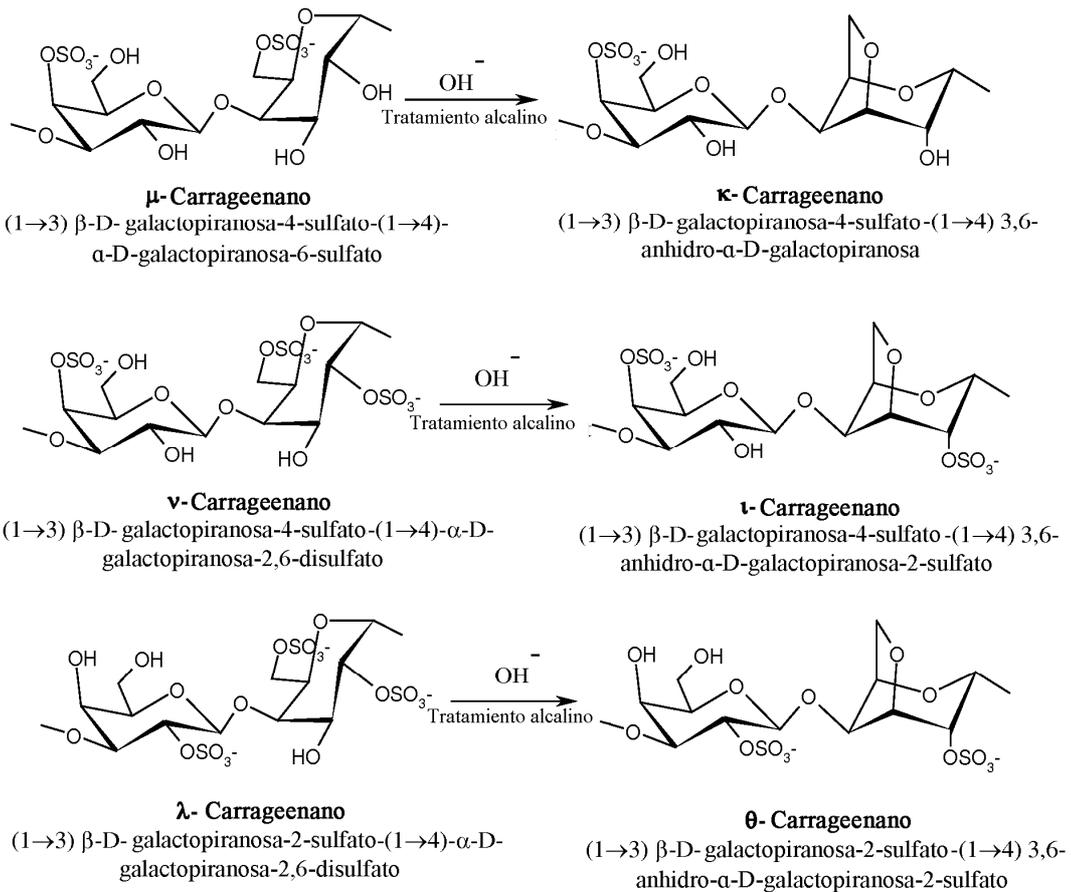
30 Se pueden obtener diversos grados de injerto con los grupos (met)acrílicos variando la cantidad de anhídrido (met)acrílico utilizado proporcionalmente con respecto a la cantidad de dextrano, y también las condiciones de reacción, tales como la temperatura y el tiempo de reacción.

Según una tercera realización del procedimiento según la invención, el polisacárido injertado puede ser un carrageenano injertado con (met)acrilato.

35 Los carrageenanos son polisacáridos sulfatados que constituyen las paredes celulares de diversas algas rojas, de las cuales se pueden obtener. Entre estas algas rojas, se pueden mencionar, de manera no limitativa, Kappaphycus alvarezii, Eucheuma denticulatum, Eucheuma spinosum, Chondrus crispus, Betaphycus gelatinum, Gigartina

skottsbergii, Gigartina canaliculata, Sarcotalia crispata, Mazzaella laminaroides, Hypnea musciformis, Mastocarpus stellatus e Iridaea cordata.

5 Comprenden largas cadenas de galactanos, formadas por unidades de disacárido. Estos polisacáridos están compuestos de (1 → 3) β-D-galactopiranososa (unidad G) y (1 → 4) α-galactopiranososa (unidad D) o 3,6-anhidro-α-galactopiranososa (unidad AnGal) alternadas. Cada unidad de azúcar se puede sulfatar una o más veces en la posición 2, 3, 4 o 6. También se pueden encontrar grupos de metilo y ácido pirúvico, y también otras unidades de azúcar injertadas en las estructuras de base descritas anteriormente. Los carrageenanos se subdividieron inicialmente en subfamilias según su solubilidad en KCl, después según el número y la posición de los grupos sulfato y la presencia de puentes anhidro 3',6' en los restos de galactopiranosilo. Hay al menos alrededor de 15 carrageenanos enumerados, cuya estructura depende del alga de origen y el método de extracción. Entre los más comunes, se pueden mencionar los carrageenanos a continuación:



De este modo, estos carrageenanos a menudo se obtienen en forma de mezclas de diferentes estructuras tales como, y de manera no limitativa, mezclas de formas κβ, κι, κμ.

15 Los carrageenanos que se pueden usar en particular se pueden escoger de carrageenanos de tipo μ, κ, ν, ι, λ y θ. Los carrageenanos que son particularmente adecuados para implementar la invención son los carrageenanos de tipo μ, ν y λ. Se utiliza preferiblemente lambda-carrageenano.

Los carrageenanos de la presente invención pueden usarse en forma ácida o en forma salificada. A modo de sales aceptables, se pueden mencionar, de manera no limitativa, las sales de litio, sodio, potasio, calcio, cinc o amonio.

20 Preferiblemente, el polímero de carrageenano injertado tiene un peso molecular medio ponderal que oscila de 10000 a 1000000 daltons, más preferentemente que oscila de 10000 a 500000 daltons, e incluso más preferentemente que oscila de 15000 a 350000 daltons. El peso molecular se puede determinar en particular por cromatografía de líquidos, siendo el eluyente cloruro de sodio 0,1 M y 330 mg/l de azida de sodio en agua, con dextrano como patrón, y el refractómetro Wyatt Optilab T-Rex y detectores de dispersión de luz Wyatt Dawn-Heleos II.

25 Ventajosamente, el polímero de carrageenano injertado tiene un grado de injerto con grupos (met)acrilato que oscila de 2% a 60%, preferiblemente que oscila de 2% a 50%, y preferentemente que oscila de 5% a 30%. El grado de injerto corresponde al porcentaje en moles de grupos hidroxilo del carrageenano que se injertan con un grupo (met)acrilato.

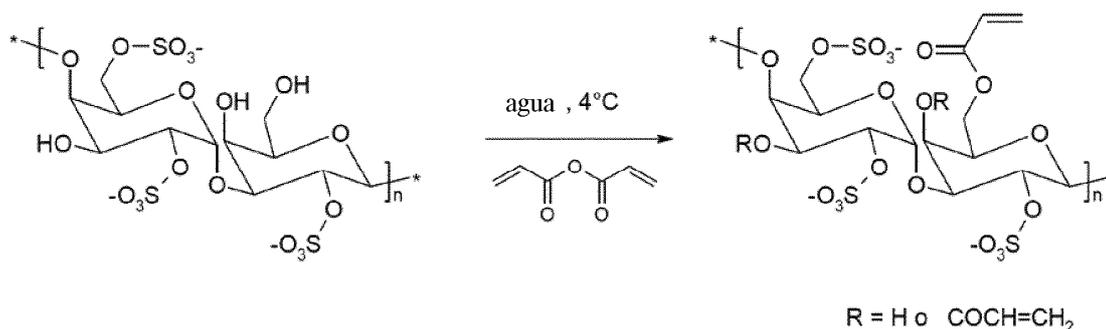
A modo de ejemplo, un grado de injerto de 50% corresponde a 1,5 grupos acrilato injertados en los 3 hidroxilos de la unidad repetitiva del carrageenano.

El injerto del carrageenano con grupos (met)acrilato resulta de la presencia de un grupo éster de (met)acrilato formado con los hidroxilos libres del carrageenano.

5 Preferiblemente, el carrageenano se injerta con grupos acrilato.

El carrageenano injertado con grupos (met)acrilato se puede obtener por reacción del carrageenano con anhídrido (met)acrílico. La reacción se lleva a cabo ventajosamente en un medio acuoso básico, en particular en presencia de una base orgánica o inorgánica tal como, por ejemplo, hidróxido de sodio. Preferiblemente, la reacción se lleva a cabo a una temperatura que oscila de 5 a 10°C, en particular durante un período de tiempo que oscila de 24 horas a 48 horas.

10



Se pueden obtener diversos grados de injerto con los grupos (met)acrilato variando la cantidad de anhídrido (met)acrílico utilizado proporcionalmente con respecto a la cantidad de carrageenano.

15 Ventajosamente, se usa un carrageenano escogido entre  $\mu$ -carrageenano,  $\lambda$ -carrageenano,  $\nu$ -carrageenano, y preferiblemente  $\lambda$ -carrageenano.

El polímero de polisacárido injertado como se definió previamente puede estar presente en la composición utilizada según la invención en un contenido que oscila de 0,1% a 10% en peso, con respecto al peso total de la composición, preferiblemente de 0,5% a 10% en peso de material activo, preferentemente que oscila de 1% a 8% en peso, y más preferentemente que oscila de 1% a 6% en peso.

20 Ventajosamente, el polisacárido injertado se escoge de ácido hialurónico injertado con acrilato, dextrano injertado con (met)acrilato, y carrageenano injertado con acrilato.

El segundo ingrediente ii) usado en el procedimiento de la invención es un compuesto fotoactivo.

25 La expresión "compuesto fotoactivo" [también conocido como PAC o fotoiniciador (PI)] pretende significar un compuesto capaz de absorber la luz y de convertirse mientras genera átomos o moléculas que comprenden una reactividad química de radicales libres (véanse, por ejemplo, Macromol. Rapid Commun. Christian Decker, 23, 1067-1093 (2002); Encyclopedia of Polymer Science and Technology, "photopolymerisation free radical" <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471440264.pst490/pdf>; *ibid*, "photopolymerisation, cationic" *ibid*, "photopolymerisation, cationic", <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471440264.pst491/pdf>; Macromol. Symp. 143, 45-63 (1999)).

30 Estos compuestos fotoactivos no son agentes oxidantes químicos tales como los peróxidos, incluyendo peróxido de hidrógeno o sistemas que generan peróxido de hidrógeno.

Se pueden distinguir dos familias principales:

- la familia de tipo I, en la cual los compuestos fotoactivos provocarán, bajo irradiación, una escisión unimolecular del enlace covalente para conducir a un compuesto de radicales libres también simbolizado por un "punto", y
- 35 - la familia de tipo II, en la que los compuestos fotoactivos, bajo irradiación, conducirán a una reacción bimolecular en la que el estado excitado de los compuestos fotoactivos interactúa con una segunda molécula (o coiniador) para generar radicales libres.

Más particularmente, el compuesto activo se escoge de los compuestos de fórmula (I), (II), (III) o (IV), y también sus sales de ácido orgánico o inorgánico, sus isómeros ópticos o geométricos o sus tautómeros, y sus solvatos, tales como los hidratos:

40



- 5 •  $R^1$ ,  $R^2$  o  $R^3$ , que pueden ser idénticos o diferentes, representan i) un átomo de hidrógeno, ii) un átomo de halógeno tal como cloro, iii) un grupo alquilo ( $C_1$ - $C_{10}$ ) opcionalmente sustituido, iv) alcoxi ( $C_1$ - $C_{10}$ ) que está opcionalmente sustituido, en particular con un grupo hidroxilo, v) (hetero)arilo opcionalmente sustituido, vi) (hetero)cicloalquilo opcionalmente sustituido, vii) carboxi, viii) ciano, ix) nitro, x) nitroso, xi)  $-S(O)_p-OM$ , siendo p igual a 1 o 2, representando M un átomo de hidrógeno, un metal alcalino o un metal alcalino-térreo, xii)  $R^4R^5N^-$ ; xiii)  $R^4-(X)_n-C(X)-(X)_{n'-con\ R^4, n\ y\ n'}$ , con  $R^4$ , n y n' como se definieron previamente,  $R^5$  es como se define para  $R^4$ , o también,  $R^4$  y  $R^5$  forman, junto con el átomo de nitrógeno que los porta, un heterocicloalquilo o heteroarilo opcionalmente sustituido, tal como morfolino, siendo, que pueden ser idénticos o diferentes, iguales a 0 o 1, xiv) hidroxilo, o xv) tiol;
- 10 •  $R^{n1}$ ,  $R^{n2}$  o  $R^{n3}$ , que pueden ser idénticos o diferentes, son como se define para  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ; preferiblemente se escogen de un átomo de hidrógeno o  $R^4-Y^-$ , siendo  $R^4$  como se define previamente, y preferiblemente un grupo fenilo;
- 15 • o también, R y  $R^1$ , que son contiguos, forman, junto con los átomos de carbono que los portan, un grupo (hetero)cicloalquilo opcionalmente insaturado y opcionalmente sustituido, preferiblemente cicloalquilo opcionalmente sustituido, en particular opcionalmente sustituido con uno o más grupos oxo y/u opcionalmente condensado con un grupo arilo tal como benzo;
- o también, dos sustituyentes contiguos  $R^1$ ,  $R^2$  y/o  $R^{1'}$ ,  $R^{2'}$  forman juntos un grupo derivado del anhídrido maleico tal como  $-C(X)-X-C(X)-$ ;
- 20 • X, que puede ser idéntico o diferente, representa un átomo de oxígeno o azufre o un grupo  $NR^5$ , con  $R^5$  como se define previamente, preferiblemente que representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo ( $C_1$ - $C_{10}$ ); más particularmente, X representa un átomo de oxígeno;
- Y es como se define para X, preferiblemente Y representa un átomo de azufre;
- Metal representa un metal de transición tal como hierro o cromo, preferiblemente Fe, siendo posible que dicho metal sea catiónico, en cuyo caso el compuesto fotoactivo de fórmula (VII) comprende varios contraiones aniónicos  $An^-$  como se define más adelante, lo que hace posible lograr la electroneutralidad de la molécula;
- 25 • L y  $L^1$ , que pueden ser idénticos o diferentes, representan un ligando de metal de transición escogido preferiblemente de los siguientes dadores de electrones C(X), con X como se define previamente, ciano CN, alqueno ( $C_1$ - $C_6$ ), (hetero)arilo opcionalmente sustituido, tal como bipyridinilo, aminas tales como las aminas  $R^4R^5R^6N$ , con  $R^4$  y  $R^5$  como se definen previamente, y representando  $R^6$  un átomo de hidrógeno, o un grupo como se define para  $R^4$ , fosfina  $R^4R^5R^6P$  tal como tri(hetero)arilfosfina, (hetero)cicloalquilo que está preferiblemente insaturado, tal como ciclopentadieno, carbeno tal como carbenos Arduengo;
- 30 • q representa un número entero, entre 1 y 6 inclusive, lo que hace posible lograr la estabilidad del complejo metálico, es decir, para obtener un número de electrones alrededor del Metal igual a 16 o 18 electrones (también se hace referencia a una esfera de coordinación de 16 o 18 electrones);
- 35 •  $R^i$  y  $R^j$ , que pueden ser idénticos o diferentes, representan un grupo (hetero)arilo opcionalmente sustituido;
- $An^-$  representa un contraión aniónico derivado de una sal de un ácido orgánico o inorgánico o un haluro; más particularmente, el contraión aniónico se escoge de i) haluros tales como cloruro o bromuro; ii) nitratos; iii) sulfonatos, entre ellos los alquilsulfonatos de  $C_1$ - $C_6$ :  $Alk-S(O)_2O^-$ , tales como metanosulfonato o mesilato y etanosulfonato; iv) arilsulfonatos:  $Ar-S(O)_2O^-$ , tales como bencenosulfonato y toluenosulfonato o tosilato; v) citrato; vi) succinato; vii) tartrato; viii) lactato; ix) alquilsulfatos:  $Alk-O-S(O)O^-$ , tales como metilsulfato y etilsulfato; x) arilsulfatos:  $Ar-O-S(O)O^-$ , tales como bencenosulfato y toluenosulfato; xi) alcoxisulfatos:  $Alk-O-S(O)_2O^-$ , tales como metoxisulfato y etoxisulfato; xii) ariloxisulfatos:  $Ar-O-S(O)_2O^-$ , xiii) fosfatos  $O=P(OH)_2-O^-$ ,  $O=P(O^-)_2-OH$ ,  $O=P(O^-)_3$ ,  $HO-[P(O)(O^-)]_w-P(O)(O^-)_2$ , siendo w un número entero; xiv) acetato; xv) triflato; y xvi) boratos tales como tetrafluoroborato, xvii) disulfato  $(O=)_2S(O^-)_2$  o  $SO_4^{2-}$  y monosulfato  $HSO_4^-$ . Preferentemente,  $An^-$  se escoge de  $(Hal)_6P^-$ , o  $(Hal)_6Sb^-$ , representando Hal, que pueden ser idénticos o diferentes, un átomo de halógeno tal como flúor; y
- 40 •  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$  o  $R^d$ , que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo ( $C_1$ - $C_{10}$ ).

Para los fines de la presente invención y salvo que se indique lo contrario:

- 50 un radical "arilo" representa un grupo basado en carbono monocíclico o policíclico condensado o no condensado que contiene de 6 a 22 átomos de carbono, al menos un anillo del cual es aromático; preferentemente, el radical arilo es un fenilo, bifenilo, naftilo, indenilo, antraceno o tetrahidronaftilo;

- 5 un "radical heteroarilo" representa un grupo monocíclico o policíclico condensado o no condensado, de 5 a 22 miembros, opcionalmente catiónico, que comprende de 1 a 6 heteroátomos escogidos de nitrógeno, oxígeno, azufre y selenio, al menos un anillo del cual es aromático; preferentemente, un radical heteroarilo se escoge de acridinilo, bencimidazolilo, benzobistriazolilo, benzopirazolilo, benzopiridazinilo, benzoquinolilo, benzotiazolilo, benzotriazolilo, benzoxazolilo, piridinilo, tetrazolilo, dihidrotiazolilo, imidazopiridilo, imidazolilo, indolilo, isoquinolilo, naftoimidazolilo, naftoxazolilo, naftopirazolilo, oxadiazolilo, oxazolilo, oxazolopiridilo, fenazinilo, fenoxazolilo, pirazinilo, pirazolilo, pirililo, pirazolotriazolilo, piridilo, piridinoimidazolilo, pirrolilo, quinolilo, tetrazolilo, tiadiazolilo, tiazolilo, tiazolopiridinilo, tiazolimidazolilo, tiopirililo, triazolilo, xantilo, y la sal de amonio de los mismos;
- 10 un "radical cíclico" es un radical cicloalquilo no aromático, monocíclico o policíclico, condensado o no condensado, que contiene de 5 a 22 átomos de carbono, que puede comprender una o más insaturaciones;
- un "radical heterocíclico" que puede contener una o dos insaturaciones, es un radical no aromático monocíclico o policíclico de 5 a 22 miembros, condensado o no condensado, que puede contener una o dos insaturaciones, que comprende de 1 a 6 heteroátomos escogidos de nitrógeno, oxígeno, azufre y selenio;
- 15 un "radical heterocicloalquilo" es un radical heterocíclico saturado;
- la expresión "opcionalmente sustituido", aplicada al radical alquilo o alqueno, implica que dicho radical alquilo o alqueno puede estar sustituido con uno o más radicales escogidos de los siguientes radicales: i) hidroxilo, ii) alcoxi de C1-C4, iii) acilamino, iv) amino opcionalmente sustituido con uno o dos radicales alquilo de C1-C4 idénticos o diferentes, formando dichos radicales alquilo posiblemente con el átomo de nitrógeno que los porta un heterociclo de 5 a 7 miembros que comprende opcionalmente otro heteroátomo de nitrógeno o no nitrógeno; v) o un grupo de amonio cuaternario -N<sup>+</sup>R'R''R''', M- para el cual R', R'' y R''', que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de C1-C4, o alternativamente, -N<sup>+</sup>R'R''R'''-alcoxi de C4, iii) acilamino, iv) amino opcionalmente sustituido con uno o dos radicales alquilo de C1-C4 idénticos o diferentes, formando dichos radicales alquilo posiblemente con el átomo de nitrógeno que los porta un heterociclo de 5 a 7 miembros que comprende opcionalmente otro heteroátomo de nitrógeno o no nitrógeno; v) o un grupo de amonio cuaternario -N<sup>+</sup>R'R''R''', M- para el cual R', R'' y R''', que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de C1-C4, o alternativamente, -N<sup>+</sup>R'R''R'''-, para el cual R', R'' y R''', que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de C1-C4, o alternativamente, -N<sup>+</sup>R'R''R''' forma un heteroarilo tal como imidazolilo opcionalmente sustituido con un grupo alquilo de C1-C4, y M' representa el contraión del ácido orgánico o inorgánico o del haluro correspondiente.
- 20
- 25
- 30

Según un modo preferido de la invención, el o los compuestos fotoactivos se escogen de los siguientes compuestos:

Nombre	CAS N°	Fórmula N°
Benzofenona	0000119-61-9	I
Benzofenona, 2-metil-	0000131-58-8	I
Benzofenona, 4-metil-	0000134-84-9	I
Ácido benzoico, 2-benzoil-, metil éster	0000606-28-0	I
Benzofenona, 3-metil-	0000643-65-2	I
2-Isopropil tioantona	0005495-84-1	I
Ácido benzoico, 4-(dimetilamino)-, etil éster	0010287-53-3	I
Ácido benzoico, p-(dimetilamino)-, 2-etilhexil éster	0021245-02-3	I
Bis(p-dimetilaminobenzoato) de poli(etilenglicol)	0071512-90-8	I
Óxido de fosfina, difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)-	0075980-60-8	I
4-Isopropil tioantona	0083846-86-0	I
1-[4-(2-Hidroxietoxi)fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona	0106797-53-9	I
1-Butanona, 2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-2-(fenilmetil)-	0119313-12-1	I
1-Butanona, 2-(dimetilamino)-2-[(4-metilfenil)metil]-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-	0119344-86-4	I

ES 2 811 924 T3

Nombre	CAS Nº	Fórmula Nº
Óxido de fenil bis(2,4,6-trimetilbenzoil) fosfina	0162881-26-7	I
Benceno, (1-metiletenil)-, homopolímero, derivs. de Ar-(2-hidroxi-2-metil-1-oxopropilo)	0163702-01-0	I
Ácido oxi-fenil-acético, 2-[2-oxo-2-fenil-acetoxi-etoxil-etil éster	0211510-16-6	I
Ácido oxi-fenil-acético, 2-[2-hidroxi-etoxi]-etil éster	0442536-99-4	I
Poli[oxi(metil-12-etandilo)], alfa-[4-(di-metilamino)benzoil-omega-butoxi	0223463-45-4	I
1-(4-[(4-Benzoilfenil)tio]fenil)-2-metil-2-[(4-metilfenil)sulfonil]-1-propan-1-ona	0272460-97-6	I
2-Hidroxi-1-(4-(4-(2-hidroxi-2-metilpropionil)bencil)fenil)-2-metil-2-propanona	0474510-57-1	I
Di-éster de carboximetoxi benzofenona y politetrametilenglicol 250	0515136-48-8	I
Di-éster de carboximetoxi-benzofenona y polietilenglicol 200	0515136-49-9	I
Poli(oxi-1,4-butanodilo), .alfa.-[2-[(9-oxo-9H-tioxantenil)oxi]acetil]-.omega.-[[2-[(9-oxo-9H-tioxantenil)oxi]acetil]oxi]-	0813452-37-8	I
4-(2-hidroxietoxi)fenil-(2-hidroxi-2-propil)cetona	0106797-53-9	I
Bis(4-dimetilamino amino benzoato) de (metilamino)dietano-2,1-diilo		I
Antraquinona, 2-etil-	0000084-51-5	I
Tioxanten-9-ona, 2-cloro-	0000086-39-5	I
Benzofenona, 4,4'-bis(dietilamino)-	0000090-93-7	I
Óxido de fosfina, trifenil-	0000791-28-6	I
Metanona, (1-hidroxiciclohexil)fenil-	0000947-19-3	I
Metanona, fenil(2,4,6-trimetilfenil)-	0000954-16-5	I
Ácido glioxílico, fenil-, etil éster	0001603-79-8	I
4-Fenilbenzofenona	0002128-93-0	I
Ácido benzoico, 2-(dimetilamino)etil éster	0002208-05-1	I
Acetofenona, 2,2-dietoxi-	0006175-45-7	I
1-Propanona, 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-	0007473-98-5	I
1,2-Propanodiona, 1-fenil-, 2-[O-(etoxicarbonil)oxima]	0065894-76-0	I
Ácido benzoico, 4-(dimetilamino)-, 2-butoxietil éster	0067362-76-9	I
1-Propanona, 1-[4-(1,1-dimetiletíl)fenil]-2-hidroxi-2-metil-	0068400-54-4	I
1-Propanona, 2-metil-1-[(4-metiltio)fenil]-2-(4-morfolinil)-	0071868-10-5	I
Ácido glioxílico, fenil-, metil éster	0015206-55-0	I
2,2-Dimetoxi-2-fenilacetofenona	0024650-42-8	I
2-Benzoilbenzoato de metilo	0000606-28-0	I
2-Bencil-2-(dimetilamino)-4-morfolino butirofenona	0119313-12-1	I
4-Dimetilaminobenzoato de etilo	0010287-53-3	I

ES 2 811 924 T3

Nombre	CAS N°	Fórmula N°
2,4-Dietil-9H-tioxanten-9-ona	0082799-44-8	I
Ácido 9H-tioxanten-2-carboxílico, 9-oxo-, etil éster	0083817-60-1	I
Metanona, [4-[(4-metilfenil)tio]fenil]fenil-	0083846-85-9	I
Ácido fosfínico, fenil(2,4,6-trimetilbenzoil)-, etil éster	0084434-11-7	I
1-Cloro-4-propoxitioxantona	0142770-42-1	I
Óxido de fosfina, bis(2,6-dimetoxibenzoil)(2,4,4-trimetilpentil)- (9Cl)	0145052-34-2	I
4,4'-Bis(metiletilamino)benzofenona	0194655-98-6	I
Oxirano, 2-metil-, polímero con oxirano, 2-benzoilbenzoato	1003557-16-1	I
{a-4-(Dimetilamino)benzoilpoli(oxietilen)-poli[oxi(1-metiletilen)]-poli(oxietilen)}4-(dimetilamino)benzoato	1003557-17-2	I
1,3-Di({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi)-2,2-bis({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano	1003567-82-5	I
1,3-Di({a-[1-cloro-9-oxo-9H-tioxanten-4-il]oxi]acetilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi)-2,2-bis({a-[1-cloro-9-oxo-9H-tioxanten-4-il]oxi]acetilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano	1003567-83-6	I
1,3-Di({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi)-2,2-bis({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano	1003567-84-7	I
Poli(oxi-1,2-etanodiilo), a-[2-(4-clorobenzoil)benzoil]-w-[[2-(4-clorobenzoil)benzoil]oxi]-	1007306-69-5	I
Ácido 2-propenoico, 1,1'-[9-[[[(1-fluoro-9-oxo-9H-tioxanten-4-il)oxi]metil]-7,12-dimetil-3,6,8,11,13,16-hexaoxaocetadecan-1,18-diil] éster	1253390-33-8	I
2,3-Dihidroxi-6-(2-hidroxi-2-metil-1-oxopropil)-1,1,3-trimetil-3-[4-(2-hidroxi-2-metil-1-oxopropil)fenil]-1H-indeno		I
2-Hidroxi-[4'-(2-Hidroxi-propoxi)fenil]-2-metilpropanona		I
Di(β-4[p-acetilfenil]piperazin)propionato de polietilenglicol (200)		I
Di(β-4[4-(2-dimetilamino-2-bencil)butanoilfenil]piperazin)propionato de polietilenglicol (200)		I
2-Hidroxi-4'-(2-hidroxi-etoxi)-2-metilpropiofenona		I
1,3-Di({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi)-2,2-bis({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano	1003567-82-5	I
1,3-Di({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi)-2,2-bis({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano	1003567-82-5	I
1,3-Di({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi)-2,2-bis({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano	1003567-84-7	I
Bis(eta(5)-ciclopentadienil)-bis(2,6-difluoro-3-[pirrol-1-il]-fenil)titanio	0125051-32-3	II
Yodonio, bis(4-metilfenil)-, hexafluorofosfato(1-)	0060565-88-0	III
Hexafluorofosfato de bis(4-terc-butilfenil)yodonio	0061358-25-6	III
Sulfonio, difenil[(feniltio)fenil]-, hexafluorofosfato(1-) (1:1)	0068156-13-8	III

ES 2 811 924 T3

Nombre	CAS N°	Fórmula N°
Sulfonio, difenil[4-(feniltio)fenil]-, (OC-6-11)-hexafluoroantimoniato(1-) (1:1)	0071449-78-0	III
Yodonio, bis(4-dodecilfenil)-, (OC-6-11)-hexafluoroantimoniato(1-) (1:1)	0071786-70-4	III
Bis(4-difenilsulfonio)fenilsulfuro-bis(hexafluorofosfato)	0074227-35-3	III
Hexafluorofosfato de difenil[(feniltio)fenil]sulfonio	0075482-18-7	III
Hexafluorofosfato de trifenilsulfonio, (mono+di)sales	0086481-78-9	III
Bishexafluoroantimoniato de tiobis(4,1-fenilen)-S,S,S',S'-tetrafenildisulfonio	0089452-37-9	III
Hexafluorofosfato de trifenilsulfonio	0104558-95-4	III
Yodonio, [4-(1-metiletil)fenil](4-metilfenil)-, tetraquis(2,3,4,5,6-pentafluorofenil)borato(1-) (1:1)	0178233-72-2	III
Yodonio, (4-metilfenil)[4-(2-metilpropil)fenil]-, hexafluorofosfato(1-)	0344562-80-7	III
9H-Tioxantenio, 10-[1,1'bifenil]-4-il-2-(1-metiletil)-9-oxo, hexafluorofosfato	0591773-92-1	III
d,l-Canfoquinona	0010373-78-1	IV

También se puede hacer uso, como compuestos fotoactivos, de:

1H-Imidazol, 2-(2-clorofenil)-1-[2-(2-clorofenil)-4,5-difenil-2H-imidazol-2-il]-4,5-difenil-	0007189-82-4	-
Antraceno, 9,10-dibutoxi	0076275-14-4	-
Acrilato de fenoxietilo	0048145-04-6	-
Triptófano	000073-22-3	-

- 5 Como compuesto fotoactivo, también se pueden mencionar los tintes denominados “tintes fotosensibilizantes”, tales como etil eosina, eosina Y, fluoresceína, rosa de bengala, azul de metileno, eritrosina, floxima, tionina, riboflavina, y verde de metileno.

Según una realización particular de la invención, se utilizará una combinación de compuestos fotoactivos que contienen 1 a 5 compuestos fotoactivos como una mezcla, en particular en proporciones de 0,001% a 4% en peso para cada compuesto fotoactivo, con respecto al peso total de la composición.

- 10 Los compuestos fotoactivos particularmente preferidos se escogen de:

Nombre	CAS N°	Fórmula N°
Bis(p-dimetilaminobenzoato) de poli(etilenglicol)	0071512-90-8	I
1-[4-(2-Hidroxietoxi)fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona	0106797-53-9	I
1-Butanona, 2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-2-(fenilmetil)-	0119313-12-1	I
Óxido de fenil bis(2,4,6-trimetilbenzoil) fosfina	0162881-26-7	I
Benceno, (1-metiletenil)-, homopolímero, derivs. de Ar-(2-hidroxi-2-metil-1-oxopropilo)	0163702-01-0	I
2-Hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona	0106797-53-9	I
Ácido oxi-fenil-acético, 2-[2-oxo-2-fenil-acetoxi-etoxi]-etil éster	0211510-16-6	I
Ácido oxi-fenil-acético, 2-[2-hidroxi-etoxi]-etil éster	0442536-99-4	I

Nombre	CAS N°	Fórmula N°
Poli[oxi(metil-12-etandiilo)],alfa-[4-(di-metilamino)benzoil-omega-butoxi	0223463-45-4	I
2-Hidroxi-1-(4-(4-(2-hidroxi-2-metilpropionil)bencil)fenil-2-metil-2-propanona	0474510-57-1	I
4-(2-hidroxietoxi)fenil-(2-hidroxi-2-propil)cetona	0106797-53-9	I
d,l-Canfoquinona	0010373-78-1	IV
2,2-Dimetoxi-2-fenilacetofenona	0024650-42-8	I
1-Propanona, 1-[4-(1,1-dimetiletíl)fenil]-2-hidroxi-2-metil-	0068400-54-4	I
1-Propanona, 2-metil-1-[(4-metiltio)fenil]-2-(4-morfolinil)-	0071868-10-5	I
4,4'-Bis(metiletílamino)benzofenona	0194655-98-6	I
{a-4-(Dimetilamino)benzoilpoli(oxietilén)-poli[oxi(1-metiletilén)]-poli(oxietilén)}4-(dimetilamino)benzoate	1003557-17-2	I
1,3-Di({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilén)]}oxi)-2,2-bis({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilén)]}oximetil)propano	1003567-82-5	I
1,3-Di({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilén)]}oxi)-2,2-bis({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilén)]}oximetil)propano	1003567-84-7	I
Poli(oxi-1,2-etanodiilo), a-[2-(4-clorobenzoil)benzoil]-w-[[2-(4-clorobenzoil)benzoil]oxi]-	1007306-69-5	I
2-Hidroxi-[4'-(2-Hidroxipropoxi)fenil]-2-metilpropanona		I
Di(β-4[p-acetilfenil]piperazin)propionato de polietilenglicol (200)		I
Di(β-4[4-(2-dimetilamino-2-bencil)butanoilfenil]piperazina)propionato de polietilenglicol (200)		I

Preferentemente, el compuesto fotoactivo representa 2-hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona.

5 El compuesto fotoactivo (o la mezcla de compuestos fotoactivos) está presente preferiblemente en la composición en una cantidad que oscila de 0,001% a 20% en peso, con respecto al peso total de la composición, preferiblemente que oscila de 0,01% a 10% en peso, preferentemente que oscila de 0,05% a 5% en peso, incluso mejor aún que oscila de 0,1% a 3% en peso.

El compuesto fotoactivo puede estar presente ventajosamente en la composición según la invención según una relación en peso de compuesto fotoactivo/polisacárido injertado con (met)acrilato que oscila de 0,025 a 0,035, preferiblemente que oscila de 0,027 a 0,033, y preferentemente que oscila de 0,029 a 0,031.

10 La composición utilizada según la invención es generalmente adecuada para la aplicación tópica sobre la piel, y de este modo generalmente comprende un medio fisiológicamente aceptable, es decir, un medio que es compatible con la piel y/o los apéndices de la piel. Es preferiblemente un medio cosméticamente aceptable, es decir, un medio que tiene un color, olor y sensación agradables y que no causa ninguna incomodidad inaceptable (picazón, rigidez o enrojecimiento) susceptible de disuadir al consumidor de usar esta composición.

15 La composición usada según la invención puede estar en cualquier forma galénica usada convencionalmente para una aplicación tópica, y especialmente en forma de dispersiones de tipo gel o loción acuosos, emulsiones de consistencia líquida o semi-líquida del tipo lechoso, obtenidas dispersando una fase grasa en una fase acuosa (O/W) o viceversa (W/O), o suspensiones o emulsiones de consistencia blanda, semisólida o sólida del tipo crema o gel, o alternativamente, emulsiones múltiples (W/O/W u O/W/O), microemulsiones, dispersiones vesiculares de tipo iónico y/o no iónico, o dispersiones de cera/fase acuosa. Estas composiciones se preparan según los métodos habituales.

20 Según una realización preferida de la invención, la composición está en forma de una emulsión O/W o un gel acuoso.

Ventajosamente, la composición utilizada según la invención comprende agua, en particular en un contenido que puede oscilar de 10% a 99% en peso, y preferiblemente que oscila de 50% a 99% en peso, con respecto al peso total de la composición.

- 5 La composición usada según la invención también puede contener uno o más aditivos comúnmente usados en el campo de la cosmética, tales como emulsionantes, conservantes, agentes secuestrantes, fragancias, espesantes, aceites, ceras, o polímeros formadores de película. Huelga decir que los expertos en la técnica se encargarán de seleccionar este o estos compuestos adicionales opcionales, y/o la cantidad de los mismos, de modo que las propiedades antiarrugas de la composición según la invención no se vean afectadas adversamente, o no lo sean sustancialmente, por la adición prevista.
- 10 Según esta etapa del procedimiento, es posible aplicar 0,01 a 0,5 g de composición cosmética que comprende el polímero de polisacárido injertado y el agente fotoactivo, en particular 0,05 a 0,1 g de composición, por cm<sup>2</sup> de piel.
- El procedimiento según la invención también comprende una etapa que consiste en exponer la piel a la radiación de luz que tiene preferiblemente una longitud de onda de entre 360 y 600 nm.
- 15 Es posible realizar esta etapa que consiste en aplicar radiación de luz después o al mismo tiempo que (simultáneamente con) la etapa que consiste en aplicar a la piel la composición que comprende el polímero de polisacárido injertado y el agente fotoactivo. Preferiblemente, las dos etapas se llevan a cabo simultáneamente.
- Preferentemente, en primer lugar, la composición que comprende el polímero de polisacárido injertado y el agente fotoactivo se aplica a la piel, y después, en segundo lugar, se aplica radiación de luz a la piel.
- 20 Es posible dejar puesta la composición que comprende el polímero de polisacárido injertado y el agente fotoactivo durante un período, antes de llevar a cabo la etapa de aplicar la radiación de luz.
- Preferiblemente, la radiación de luz utilizada en el procedimiento según la invención tiene una longitud de onda de entre 400 y 480 nm.
- La radiación de luz tiene preferiblemente un flujo (cantidad de energía por área superficial unitaria) que oscila de 3 a 100 J/cm<sup>2</sup>, y preferiblemente que oscila de 3 a 10 J/cm<sup>2</sup>.
- 25 La radiación de luz puede ser luz continua o no continua.
- La radiación de luz puede ser luz natural (luz diurna).
- La radiación de luz puede ser generada por un dispositivo, tal como lámparas de arco, tales como lámparas de xenón y lámparas de mercurio; lámparas fluorescentes; lámparas incandescentes tales como halógenos; LEDs y láseres.
- 30 0086 Se pueden mencionar especialmente goLITE BLU de la compañía Philips, la lámpara Energylight HF 3319/01 de la compañía Philips, las lámparas Dayvia White y Messa de la compañía Solvital, la lámpara Lumino Plus de la compañía Lanaform, la lámpara Medibeam de la compañía Medibeam, la lámpara M-LED 01 de la compañía Meimed, la lámpara Lifemax Light Pod de la compañía Lifemax, la lámpara Lite-Pad de la compañía Reicorp, y la lámpara Camag Box 3 (4x8 W) de la compañía Camag.
- El tiempo de exposición de la piel tratada a la radiación de luz proporcionada por un dispositivo es preferiblemente al menos 5 segundos. Preferiblemente, este tiempo de exposición puede oscilar de 10 segundos a 15 minutos, en particular entre 15 segundos y 10 minutos, incluso mejor entre 20 segundos y 5 minutos, independientemente del orden de las etapas (una antes de la otra, o simultáneas).
- 40 A modo de ejemplo, en el caso de la aplicación simultánea de la radiación de luz proporcionada por un dispositivo y de la composición que comprende el polímero de polisacárido injertado con (met)acrilato y el compuesto fotoactivo, el tiempo de exposición a la luz puede oscilar ventajosamente de 5 segundos a 15 minutos.
- 45 A modo de ejemplo, en el caso de la aplicación de la composición según la invención y después la exposición a la radiación de luz proporcionada por un dispositivo, el tiempo de exposición a la luz puede ser ventajosamente entre 5 segundos y 15 minutos. Es posible dejar la composición utilizada según la invención durante un período de 1 segundo a 3 horas, antes de llevar a cabo la etapa de aplicar la radiación de luz. Es posible llevar a cabo el enjuague de la composición, después de la etapa de exposición a la radiación de luz.
- El tiempo de exposición de la piel tratada a la luz del día como radiación de luz es preferiblemente al menos 3 minutos. Preferiblemente, este tiempo de exposición puede oscilar de 3 minutos a 12 horas, en particular entre 5 minutos y 90 minutos, mejor aún entre 10 minutos y 30 minutos, independientemente del orden de las etapas (una antes de la otra, o simultáneas).
- 50 A modo de ejemplo, en el caso de la aplicación simultánea de la luz del día y de la composición que comprende el polisacárido injertado con (met)acrilato y el compuesto fotoactivo, el tiempo de exposición a la luz puede oscilar

ventajosamente de 3 minutos a 12 horas. Es posible llevar a cabo el enjuague de la composición, después de la etapa de exposición a la radiación de luz.

5 A modo de ejemplo, en el caso de la aplicación de la composición de polisacárido injertado con (met)acrilato y el compuesto fotoactivo y después la exposición a la luz del día, el tiempo de exposición a la luz puede ser ventajosamente entre 3 minutos y 12 horas. Es posible dejar la composición según la invención durante un período de 1 segundo a 3 horas, antes de llevar a cabo la etapa de exposición a la radiación de luz.

Es posible llevar a cabo el enjuague de la composición, después de la etapa de exposición a la radiación de luz.

La etapa de exposición a la radiación de luz se puede repetir varias veces durante el día.

10 La aplicación de la composición cosmética utilizada según la invención se lleva a cabo según las técnicas habituales, por ejemplo mediante aplicación (en particular de cremas, geles, sueros o lociones) a la piel destinada a ser tratada, en particular piel facial y/o del cuello, especialmente la piel del área alrededor de los ojos. En el contexto de este procedimiento, la composición puede ser, por ejemplo, una composición de cuidado.

La invención se describirá ahora con referencia a los ejemplos que siguen.

Los contenidos se expresan como porcentaje en peso.

#### 15 **Ejemplo 1 de síntesis (polímero 1): Dextrano funcionalizado al 33% con grupos metacrilato**

Se suspendieron 10 g de dextrano (vendido bajo la referencia 406261000 por la compañía Acros) en 40 ml de una mezcla de cloruro de litio/dimetilformamida (al 10% en peso de LiCl), y la suspensión se calentó hasta 100°C. Se añadieron 20 ml de la mezcla de cloruro de litio/dimetilformamida hasta la disolución completa del dextrano. La mezcla se enfrió entonces hasta 80°C, después se añadieron 0,56 g de trietanolamina, la mezcla se agitó durante 15 minutos a 80°C, después se añadieron lentamente 8,55 g de anhídrido metacrílico (10 minutos). La mezcla se dejó agitar durante 5 horas a 70°C y después se dejó que volviera a la temperatura ambiente (25°C). La mezcla de reacción se vertió entonces en 150 ml de isopropanol, se agitó durante 1 hora y después se filtró. Se obtuvieron 11,8 g de un sólido blanco.

Análisis:

25 RMN <sup>1</sup>H D<sub>2</sub>O: 1 unidad OH funcionalizada para 3 unidades OH disponibles.

El dextrano obtenido está funcionalizado al 33% con grupos acrilato.

#### **Ejemplo 2 de síntesis (polímero 2): Ácido hialurónico funcionalizado al 60% con anhídrido acrílico**

30 En un reactor termostatzado, se disolvieron 5 g de ácido hialurónico (Hyacare® 50 de Evonik) en 100 ml de agua, y la mezcla se mantuvo a una temperatura de 7°C, después se añadieron 14,8 g de anhídrido acrílico gota a gota durante el transcurso de aproximadamente 2 min. El pH se ajustó a 7,7 añadiendo lentamente (en el transcurso de aproximadamente una hora) hidróxido de sodio al 30% en agua (7 M). La mezcla se dejó reaccionar durante 24 horas. La mezcla obtenida se purificó por diálisis (polímero en 150 ml de agua, 3,3% en peso) en una membrana Spectra/Por® de 15 kDa durante 5 días en 5 litros de agua (el agua se cambió 4 veces, es decir, 20 litros en total), después la fracción purificada se liofilizó por congelación con una mezcla de hielo seco y acetona a -80°C, y la mezcla congelada se colocó en un aparato de liofilización durante 4 días. Se obtuvieron 2,5 g de un sólido blanco.

Análisis:

35 RMN <sup>1</sup>H D<sub>2</sub>O: 2,45 (7,36/3) unidades OH funcionalizadas para 4 unidades OH disponibles.

El ácido hialurónico obtenido está funcionalizado al 60% con grupos acrilato.

#### **Ejemplo 1:**

40 Demostración del efecto tensor del polímero 1 utilizado según la invención.

Se prepararon las siguientes composiciones:

Composición A: disolución acuosa de polímero 1 a 5% de MA

Composición B: disolución etanólica de 2-hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona a 5% de MA (compuesto fotoactivo)

45 Composición C: mezcla de 100 µl de composición A y 10 µl de composición B

Composición R: composición acuosa de la dispersión polimérica Hybridur® 875 de Air Products (dispersión acuosa al 40% en peso de partículas de una red interpenetrada de polímeros de poliuretano y acrílico) a 7% de MA

5 Se comparó, *in vitro*, la capacidad tensora del polímero 1 usado con respecto a un polímero tensor de referencia: dispersión polimérica Hybridur® 875 de Air Products (dispersión acuosa al 40% en peso de partículas de una red interpenetrada de polímeros de poliuretano y acrílico). El polímero a evaluar se depositó en una tira de goma de nitrilo cortada de un guante vendido bajo la referencia Safeskin Nitrile Critical No. 038846 por la compañía Dominique Dutscher SA, con una superficie de 3,5 cm<sup>2</sup>, estirado de antemano sobre un soporte. Por lo tanto, una disolución acuosa que contenía el polímero a evaluar se depositó en la tira de elastómero, depositando 1,8 mg (de sólidos) de polímero.

Para la referencia tensora, se depositaron de este modo 26 µl de una disolución acuosa que contenía 7% de MA de polímero Hybridur® 875 (composición R) sobre una tira de caucho de nitrilo para obtener así una tira tensora de referencia.

15 26 µl de composición C que contiene la mezcla del polímero 1 y el compuesto fotoactivo se depositaron en otra tira, después la tira tratada se irradió durante 15 segundos con una fuente de luz: lámpara de xenón (referencia OMNI300 de la compañía Lot-Oriel) acoplada a un ordenador y un monocromador con las siguientes características: longitud de onda de 430 nm y potencia de 15 mW/cm<sup>2</sup> (potencia medida en la superficie de la tira). La dosis de irradiación recibida en la superficie después de 15 segundos equivale a 225 mJ/cm<sup>2</sup>.

20 Después de secar durante 24 horas a temperatura ambiente (25°C), el efecto tensor obtenido se midió observando la curvatura (retracción) de la tira tratada con el polímero 1, en comparación con la obtenida con el control (Hybridur® 875).

25 La persistencia del efecto tensor (es decir, la retención del efecto tensor frente a la transpiración o el lavado) se evaluó entonces enjuagando las tiras de nitrilo tratadas con una disolución acuosa de NaCl 0,9 M (se proyectan 10 ml de la disolución salina sobre la tira a una distancia de 5 cm usando una pipeta). La tira se dejó secar durante 3 horas, y se observó nuevamente el efecto tensor (la curvatura (retracción) de la tira), comparándolo con el efecto obtenido antes del enjuague.

También se evaluó el efecto tensor del polímero 1 solo (composición A) sin irradiación.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Polímero ensayado	Efeotor tensor	Efeotor tensor después de lavar con agua
Referencia Hybridure 875 (Composición R sin irradiación)	correcto	correcto
Ejemplo 1 (composición E con irradiación)	mayor que la referencia	mayor que la referencia
Polímero1 (composición A sin irradiación)	comparable a la referencia	menor que la referencia

30 Los resultados obtenidos muestran que el polímero 1 mezclado con el compuesto fotoactivo (composición E) después de la irradiación tiene un buen efecto tensor, incluso después del lavado con agua. El efecto tensor obtenido es mayor que el del polímero 1 usado solo sin irradiación.

**Ejemplo 2:**

Demostración del efecto tensor del polímero 2 utilizado según la invención.

35 Se preparó la siguiente composición:

Composición D: disolución acuosa de polímero 2 a 1,67% de MA

Se prepararon tres mezclas de composiciones D y B como se describe en la tabla a continuación, y se evaluó su efecto tensor según el protocolo descrito en el Ejemplo 1 (deposición de 26 µl de la composición a evaluar en la tira).

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Polímero ensayado	Efactor tensor	Efactor tensor después de lavar con agua
Referencia Hybridure 875 (Composición R sin irradiación)	correcto	correcto
100 µl de composición D + 40 µl de composición B (Ejemplo 2a)	comparable a la referencia	comparable a la referencia
100 µl de composición D + 20 µl de composición B (Ejemplo 2b)	comparable a la referencia	comparable a la referencia
100 µl de composición D + 2 µl de composición B (Ejemplo 2c)	comparable a la referencia	menor que la referencia
100 µl de composición D (sin compuesto fotoactivo y sin irradiación) (Ejemplo 2')	menor que la referencia	sin efecto tensor

Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de las mezclas de polímero 2 y el compuesto fotoactivo (Ejemplos 2a, 2b, 2c), después de la irradiación, permite obtener un buen efecto tensor, incluso después del lavado con agua.

El efecto tensor obtenido con las mezclas es mayor que el del polímero 2 usado solo sin irradiación.

**5 Ejemplo 3:**

Se prepara un gel antiarrugas que tiene la siguiente composición:

- polímero del Ejemplo 1	1 g
- hidroxietilcelulosa (Natrosol® 250 HHR CS de Ashland)	0,5 g
- 2-Hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona	0,05 g
- Conservantes c.s.	
- Agua c.s.	100 g

La composición obtenida se aplica a la cara, y después la superficie de la piel tratada se irradia con luz blanca (lámpara Lite-Pad de la compañía Reicorp) durante 30 segundos. El tratamiento aplicado permite suavizar eficazmente las arrugas.

**10 Ejemplo 4:**

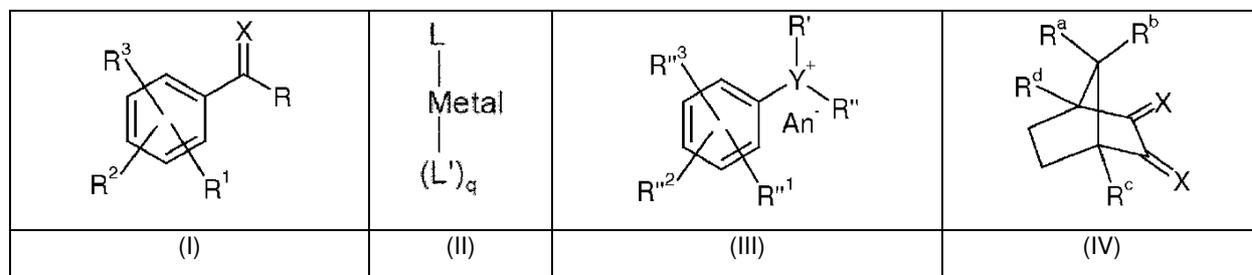
Se prepara un gel antiarrugas que tiene la siguiente composición:

- polímero del Ejemplo 2	1 g
- hidroxietilcelulosa (Natrosol® 250 HHR CS de Ashland)	0,5 g
- 2-Hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona	0,01 g
- Conservantes c.s.	
- Agua c.s.	100 g

La composición obtenida se aplica a la cara, y después la superficie de la piel tratada se irradia con luz blanca (lámpara Lite-Pad de la compañía Reicorp) durante 30 segundos. El tratamiento aplicado permite suavizar eficazmente las arrugas.

**REIVINDICACIONES**

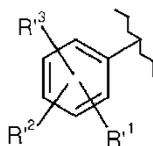
1. Procedimiento cosmético para cuidar la piel, más particularmente la piel facial, en particular la piel arrugada, que comprende:
- 5 (i) una etapa que consiste en aplicar a la piel una composición, en particular una composición cosmética, que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, un polímero de polisacárido injertado con grupos (met)acrilato y un compuesto fotoactivo,
- (ii) seguida de una etapa que consiste en exponer la piel a la radiación de luz, preferiblemente durante al menos 5 segundos, caracterizado por que se destina a atenuar arrugas.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que el polímero de polisacárido injertado tiene un grado de injerto que oscila de 10% a 80%, preferiblemente que oscila de 40% a 70%.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el polisacárido injertado se escoge de ácido hialurónico injertado con (met)acrilato, dextrano injertado con (met)acrilato, y carrageenano injertado con (met)acrilato.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el polímero de polisacárido injertado se escoge de ácido hialurónico injertado con grupos acrilato, dextrano injertado con grupos metacrilato, y carrageenano injertado con grupos acrilato.
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el polímero de polisacárido injertado tiene un peso molecular medio ponderal que oscila de 5000 a 1000000 daltons, preferiblemente que oscila de 10000 a 500000 daltons, preferentemente que oscila de 15000 a 350000 daltons.
- 20 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el polímero de polisacárido injertado está presente en la composición en un contenido que oscila de 0,1% a 10% en peso, con respecto al peso total de la composición, preferiblemente de 0,5% a 10% en peso de material activo, preferentemente que oscila de 1% a 8% en peso, y más preferentemente que oscila de 1% a 6% en peso.
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el compuesto fotoactivo se escoge de los compuestos de fórmula (I), (II), (III) o (IV), y también sus sales de ácido orgánico o inorgánico, isómeros ópticos o geométricos o tautómeros de los mismos, y solvatos de los mismos tales como los hidratos:



fórmula (I), (II), (III) o (IV) en la que:

- R representa un grupo escogido de:

- 30 i) alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>), que está opcionalmente sustituido, preferiblemente con uno o más átomos o grupos escogidos de halógeno, hidroxilo, alcoxi (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>), (hetero)cicloalquilo que comprende entre 5 y 10 miembros anulares, tales como morfolinilo, y amino R<sub>a</sub>R<sub>b</sub>N-, representando R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>, que pueden ser idénticos o diferentes, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>), o también, R<sub>a</sub> y R<sub>b</sub> forman, junto con el átomo de nitrógeno que los porta, un grupo heterocicloalquilo tal como morfolino;
- 35 ii) alcoxi (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>), que está opcionalmente sustituido, preferiblemente con los mismos sustituyentes que para i) alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>);
- iii) hidroxilo;
- iv) (hetero)arilo opcionalmente sustituido tal como fenilo opcionalmente sustituido de fórmula (V)

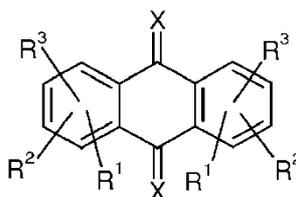


siendo R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, que puede ser idénticos o diferentes, como se define para R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, y representando



el punto de unión al resto de la molécula;

- 5 v) (hetero)cicloalquilo que está opcionalmente sustituido, preferiblemente con un grupo hidroxilo;
- vi) R<sup>4</sup>-(X)<sub>n</sub>-C(X)-(X)<sub>n'</sub>-, representando R<sup>4</sup> un grupo alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>) opcionalmente sustituido, un grupo (hetero)arilo opcionalmente sustituido tal como fenilo opcionalmente sustituido de fórmula (V), o un grupo (hetero)cicloalquilo opcionalmente sustituido, siendo n y n', que pueden ser idénticos o diferentes, 0 o 1;
- 10 vii) R<sub>c</sub>R<sub>d</sub>P(X)-, representando R<sub>c</sub> un grupo alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>) opcionalmente sustituido o un grupo (hetero)arilo opcionalmente sustituido, y representando R<sub>d</sub> un grupo (hetero)arilo opcionalmente sustituido;
- viii) o también, R<sup>1</sup> con R en la posición orto con respecto al grupo C(X)-R, o R'' y R''1, en la posición orto con respecto al R'-Y+-R''1 en la posición orto con respecto al grupo R'-Y+-R''+-R'', forman, junto con los átomos que los portan, un (hetero)ciclo condensado al fenilo o (hetero)arilo condensado al fenilo, que está opcionalmente sustituido en particular en la parte no aromática con uno o más grupos oxo o tioxo;
- 15 preferiblemente, R<sup>1</sup> con R en la posición orto con respecto al grupo C(X)-R forman, junto con los átomos que los portan y el anillo fenílico condensado, un grupo antraquinona (VI):



(VI)

- R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> o R<sup>3</sup>, que pueden ser idénticos o diferentes, representan i) un átomo de hidrógeno, ii) un átomo de halógeno tal como cloro, iii) un grupo alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>) opcionalmente sustituido, iv) alcoxi (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>) que está opcionalmente sustituido, en particular con un grupo hidroxilo, v) (hetero)arilo opcionalmente sustituido, vi) (hetero)cicloalquilo opcionalmente sustituido, vii) carboxi, viii) ciano, ix) nitro, x) nitroso, xi) -S(O)<sub>p</sub>-OM, siendo p igual a 1 o 2, representando M un átomo de hidrógeno, un metal alcalino o un metal alcalino-térreo, xii) R<sup>4</sup>R<sup>5</sup>N-; xiii) R<sup>4</sup>-(X)<sub>n</sub>-C(X)-(X)<sub>n'</sub>-con R<sup>4</sup>, n y n'-, con R<sup>4</sup>, n y n' como se definieron previamente, R<sup>5</sup> es como se define para R<sup>4</sup>, o también, R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> forman, junto con el átomo de nitrógeno que los porta, un heterocicloalquilo o heteroarilo opcionalmente sustituido, tal como morfolino, siendo, que pueden ser idénticos o diferentes, iguales a 0 o 1, xiv) hidroxilo, o xv) tiol;
- R''1, R''2 o R''3, que pueden ser idénticos o diferentes, son como se define para R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>; preferiblemente se escogen de un átomo de hidrógeno o R<sup>4</sup>-Y-, siendo R<sup>4</sup> como se define previamente, y preferiblemente un grupo fenilo;
- o también, R y R<sup>1</sup>, que son contiguos, forman, junto con los átomos de carbono que los portan, un grupo (hetero)cicloalquilo opcionalmente insaturado y opcionalmente sustituido, preferiblemente cicloalquilo opcionalmente sustituido, en particular opcionalmente sustituido con uno o más grupos oxo y/u opcionalmente condensado con un grupo arilo tal como benzo;
- o también, dos sustituyentes contiguos R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y/o R''1, R''2 forman juntos un grupo derivado del anhídrido maleico tal como -C(X)-X-C(X)-;
- X, que puede ser idéntico o diferente, representa un átomo de oxígeno o azufre o un grupo NR<sup>5</sup>, con R<sup>5</sup> como se define previamente, preferiblemente que representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>); más particularmente, X representa un átomo de oxígeno;
- Y es como se define para X, preferiblemente Y representa un átomo de azufre;

- Metal representa un metal de transición tal como hierro o cromo, preferiblemente Fe, siendo posible que dicho metal sea catiónico, en cuyo caso el compuesto fotoactivo de fórmula (VII) comprende varios contraiones aniónicos  $An^-$  como se define más adelante, lo que hace posible lograr la electroneutralidad de la molécula;
- 5 • L y L', que pueden ser idénticos o diferentes, representan un ligando de metal de transición escogido preferiblemente de los siguientes dadores de electrones C(X), con X como se define previamente, ciano CN, alqueno (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), (hetero)arilo opcionalmente sustituido, tal como biperidino, aminas tales como las aminas R<sup>4</sup>R<sup>5</sup>R<sup>6</sup>N, con R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> como se definen previamente, y representando R<sup>6</sup> un átomo de hidrógeno, o un grupo como se define para R<sup>4</sup>, fosfina R<sup>4</sup>R<sup>5</sup>R<sup>6</sup>P tal como tri(hetero)arilfosfina, (hetero)cicloalquilo que está preferiblemente insaturado, tal como ciclopentadieno, carbeno tal como carbenos Arduengo;
- 10 • q representa un número entero, entre 1 y 6 inclusive, lo que hace posible lograr la estabilidad del complejo metálico, es decir, para obtener un número de electrones alrededor del Metal igual a 16 o 18 electrones (también se hace referencia a una esfera de coordinación de 16 o 18 electrones);
- R' y R'', que pueden ser idénticos o diferentes, representan un grupo (hetero)arilo opcionalmente sustituido;
- 15 • An<sup>-</sup> representa un contraión aniónico derivado de una sal de un ácido orgánico o inorgánico o un haluro; más particularmente, el contraión aniónico se escoge de i) haluros tales como cloruro o bromuro; ii) nitratos; iii) sulfonatos, entre ellos los alquilsulfonatos de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>: Alk-S(O)<sub>2</sub>O<sup>-</sup>, tales como metanosulfonato o mesilato y etanosulfonato; iv) arilsulfonatos: Ar-S(O)<sub>2</sub>O<sup>-</sup>, tales como bencenosulfonato y toluenosulfonato o tosilato; v) citrato; vi) succinato; vii) tartrato; viii) lactato; ix) alquilsulfatos: Alk-O-S(O)O<sup>-</sup>, tales como metilsulfato y etilsulfato; x) arilsulfatos: Ar-O-S(O)O<sup>-</sup>, tales como bencenosulfato y toluenosulfato; xi) alcoxisulfatos: Alk-O-S(O)<sub>2</sub>O<sup>-</sup>, tales como metoxisulfato y etoxisulfato; xii) ariloxisulfatos: Ar-O-S(O)<sub>2</sub>O<sup>-</sup>, xiii) fosfatos O=P(OH)<sub>2</sub>O<sup>-</sup>, O=P(O<sup>-</sup>)<sub>2</sub>-OH, O=P(O<sup>-</sup>)<sub>3</sub>, HO-[P(O)(O<sup>-</sup>)<sub>w</sub>-P(O)(O<sup>-</sup>)<sub>2</sub>], siendo w un número entero; xiv) acetato; xv) triflato; y xvi) boratos tales como tetrafluoroborato, xvii) disulfato (O=)<sub>2</sub>S(O<sup>-</sup>)<sub>2</sub> o SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> y monosulfato HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Preferentemente, An<sup>-</sup> se escoge de (Hal)<sub>6</sub>P<sup>-</sup>, o (Hal)<sub>6</sub>Sb<sup>-</sup>, representando Hal, que pueden ser idénticos o diferentes, un átomo de halógeno tal como flúor; y
- 20 • R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>, R<sup>c</sup> o R<sup>d</sup>, que pueden ser idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el compuesto fotoactivo se escoge de los siguientes compuestos:

Bis(p-dimetilaminobenzoato) de poli(etilenglicol)
1-[4-(2-Hidroxietoxi)fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona
1-Butanona, 2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-2-(fenilmetil)-
Óxido de fenil bis(2,4,6-trimetilbenzoil) fosfina
Benceno, (1-metiletenil)-, homopolímero, derivs. de Ar-(2-hidroxi-2-metil-1-oxopropilo)
2-Hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona
Ácido oxi-fenil-acético, 2-[2-oxo-2-fenil-acetoxi-etoxi]-etil éster
Ácido oxi-fenil-acético, 2-[2-hidroxi-etoxi]-etil éster
Poli[oxi(metil-12-etandiilo)], alfa-[4-(di-metilamino)benzoil-omega-butoxi]
2-Hidroxi-1-(4-(4-(2-hidroxi-2-metilpropionil)encil)fenil)-2-metil-2-propanona
4-(2-hidroxietoxi)fenil-(2-hidroxi-2-propil)cetona
4,4'-Bis(metiletilamino)benzofenona
{a-4-(Dimetilamino)benzoilpoli(oxietilen)-poli[oxi(1-metiletilen)]-poli(oxietilen)}4-(dimetilamino)benzoato
1,3-Di({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi-2,2-bis({a-2-(fenilcarbonil)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano
1,3-Di({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oxi-2,2-bis({-4-(dimetilamino)benzoilpoli[oxi(1-metiletilen)]})oximetil)propano

Poli(oxi-1,2-etanodiilo), a-[2-(4-clorobenzoil)benzoil]-w-[[2-(4-clorobenzoil)benzoil]oxi]-
2-Hidroxi-[4'-(2-Hidroxiopoxi)fenil]-2-metilpropanona
Di(β-4[p-acetilfenil]piperazin)propionato de polietilenglicol (200)
Di(β-4[4-(2-dimetilamino-2-bencil)butanoilfenil]piperazin)propionato de polietilenglicol (200)

9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compuesto fotoactivo es 2-hidroxi-4'-(2-hidroxietoxi)-2-metilpropiofenona.
- 5 10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compuesto fotoactivo (o la mezcla de compuestos fotoactivos) está presente en la composición en una cantidad que oscila de 0,001% a 20% en peso, con respecto al peso total de la composición, preferiblemente que oscila de 0,01% a 10% en peso, preferentemente que oscila de 0,05% a 5% en peso, incluso mejor aún que oscila de 0,1% a 3% en peso.
- 10 11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa que consiste en aplicar radiación de luz se lleva a cabo después o al mismo tiempo que (simultáneamente con) la etapa que consiste en aplicar a la piel la composición cosmética que comprende el polisacárido injertado y el compuesto fotoactivo.
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la radiación de luz se escoge de luz natural o luz artificial con una longitud de onda de entre 360 y 600 nm.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la radiación de luz tiene al menos una de las siguientes características:
- 15       - la radiación de luz tiene un flujo (cantidad de energía por área superficial unitaria) de entre 3 y 100 J/cm<sup>2</sup>; y/o
- la radiación de luz es luz continua o no continua.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la radiación de luz tiene una fuente escogida de lámparas de arco tales como lámparas de xenón y lámparas de mercurio; lámparas fluorescentes; lámparas incandescentes tales como halógenos; LEDs y láseres.
- 20 15. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que el tiempo de exposición a la radiación de luz es al menos 5 segundos, preferiblemente que oscila de 10 segundos a 15 minutos, en particular entre 15 segundos y 10 minutos, incluso mejor aún entre 20 segundos y 5 minutos, independientemente del orden de las etapas (una antes de la otra, o simultáneamente).
- 25 16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la composición está en forma de una emulsión O/W o un gel acuoso.