

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 827**

51 Int. Cl.:

**A61Q 17/04** (2006.01)

**A61K 8/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2015 E 15167207 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2944353**

54 Título: **Composiciones de protección solar que contienen un poliglicerol que absorbe UV y un poliglicerol que no absorbe UV**

30 Prioridad:

**12.05.2014 US 201461991732 P**

**31.03.2015 US 201514674536**

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

**23.04.2018**

73 Titular/es:

**JOHNSON & JOHNSON CONSUMER INC.  
(100.0%)  
199 Grandview Road  
Skillman, NJ 08558 , US**

72 Inventor/es:

**DALY, SUSAN;  
MAITRA, PRITHWIRAJ y  
SETIAWAN, BARRY**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 664 827 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

**Composiciones de protección solar que contienen un poliglicerol que absorbe UV y un poliglicerol que no absorbe UV**

**CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a composiciones de protección solar que comprenden una composición polimérica que comprende un poliglicerol que absorbe UV y un poliglicerol que no absorbe UV.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La exposición prolongada a la radiación ultravioleta (UV), tal como desde el sol, puede conducir a la formación de las dermatosis de luz y eritemas, así como aumentar el riesgo de cánceres de piel, tales como melanoma, y acelerar el envejecimiento de la piel, tales como pérdida de elasticidad de la piel y arrugas.

Numerosas composiciones de filtro solar están disponibles comercialmente con diferentes capacidad para proteger el cuerpo de la luz ultravioleta. Sin embargo, existen numerosos desafíos para proporcionar composiciones de protección solar que proporcionan una fuerte protección contra la radiación UV.

Un enfoque para proporcionar protección UV consiste en emplear composiciones de filtro solar que tienen polímeros absorbentes de UV. Los inventores de la presente invención, sin embargo, han reconocido que las composiciones que tienen polímeros absorbentes de UV pueden requerir altas concentraciones de polímero absorbente de UV con el fin de proporcionar altos niveles de protección UV (por ejemplo, SPF). De acuerdo con esto, los inventores han identificado que existe la necesidad de tener composiciones de protección solar que incluyan polímeros absorbentes de UV, y aún así proporcionen suficiente SPF, entre otros beneficios potenciales tales como buena estética.

WO 2014/004477 divulga composiciones que incluyen una fase de aceite discontinua dispersada homogéneamente en una fase de agua continua, incluyendo la fase de aceite un agente de protección solar que incluye un poliéter absorbente de radiación lineal ultravioleta que comprende un cromóforo de UV enlazado químicamente; y un componente emulsionante de aceite en agua, incluyendo un emulsionante aniónico de aceite en agua y un emulsionante no iónico de aceite en agua teniendo un grupo funcional de alcohol, en donde la relación de peso del emulsionante aniónico de aceite en agua al emulsionante no iónico de aceite en agua es de aproximadamente 12 o menos y en donde el poliéter absorbente de radiación lineal ultravioleta está presente en una cantidad efectiva para proveer la composición de un SPF de aproximadamente 10 o más.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a composiciones de filtro solar que comprenden una composición de polímero que comprende un absorbente de radiación ultravioleta, es decir, un absorbente de UV, poliglicerol que tiene un cromóforo de absorción de UV químicamente enlazado a los mismos; y un vehículo tópico cosméticamente aceptable, en el que el vehículo tópico cosméticamente aceptable comprende un poliglicerol no absorbente de UV, y en el que el poliglicerol no absorbente de UV está presente en la composición de filtro solar a una concentración en peso de al menos un por ciento, basado en el peso total de la composición de protección solar, en donde dicho poliglicerol absorbente de UV comprende un resto hidrófobo.

**DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 representa la diferencia en SPF frente a las cantidades de poligliceroles que absorben UV y poligliceroles que no absorben UV.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica a la que pertenece la invención. Como se usa en el presente documento, a menos que se indique lo contrario, todos los grupos de hidrocarburos (por ejemplo, grupos alquilo, alquenilo) pueden ser grupos de cadena lineal o ramificada. Como reconocerá un experto en la técnica, dado que el poliglicerol absorbente de UV y el poliglicerol no absorbente de UV descritos en este documento son polímeros, las características químicas de los mismos, por ejemplo, peso molecular, grado de polimerización, longitudes de cadena de carbono y similares, se caracterizan por tener una distribución estadística. De acuerdo con esto, a menos que se especifique de forma diferente en el presente documento, estos atributos descritos en este documento pueden interpretarse como un valor promedio, y en ciertas realizaciones pueden interpretarse en base al promedio ponderado. Por ejemplo, el término "peso molecular" se refiere al peso molecular promedio en peso, (Mw). De manera similar, las referencias al "grado promedio de polimerización" y a la "longitud promedio de la cadena de carbono" pueden calcularse sobre la base del promedio ponderado.

A menos que se defina lo contrario, todas las concentraciones se refieren a las concentraciones en peso de la composición de filtro solar. Además, a menos que se defina específicamente lo contrario, el término "esencialmente libre de", con respecto a una clase de ingredientes, se refiere a los ingredientes particulares que están presentes en una concentración menor que la necesaria para que el ingrediente en particular sea efectivo para proporcionar el beneficio o propiedad para la cual de otra manera se usaría, por ejemplo, aproximadamente 1% o menos, o aproximadamente 0,5% o menos.

A menos que se describa lo contrario, por "absorbente de UV", se quiere decir un material que absorbe la radiación en una cierta porción del espectro ultravioleta (longitudes de onda entre 290 y 400 nm), tales como una que tiene un coeficiente de extinción molar de al menos aproximadamente 1000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>, tal como al menos aproximadamente 5000, tal como al menos aproximadamente 10.000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup> durante al menos una longitud de onda dentro del espectro ultravioleta definido anteriormente. Los valores de SPF divulgados y reivindicados en este documento están determinados usando el método in vitro descrito a continuación.

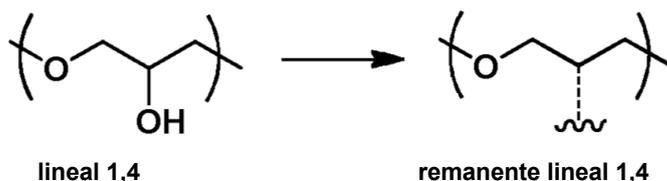
POLIGLICOL ABSORBENTE DE UV

Las realizaciones de la invención se refieren a composiciones de protección solar que incluyen un poliglicerol que absorbe UV. Los poligliceroles absorbentes de UV de acuerdo con la presente invención comprenden un cromóforo que absorbe UV unido químicamente al mismo, cada uno como se describe y define más adelante en este documento. Según ciertas realizaciones, el poliglicerol que absorbe UV absorbe radiación en alguna porción del espectro ultravioleta (longitudes de onda entre 290 y 400 nm), tal como una que tiene un coeficiente de extinción molar de al menos aproximadamente 1000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>, tal como al menos aproximadamente 5000, tal como al menos aproximadamente 10.000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup> para al menos una longitud de onda dentro del espectro ultravioleta definido anteriormente. El poliglicerol absorbente de UV tiene un peso molecular promedio en peso (M<sub>w</sub>) que puede ser adecuado para reducir o evitar que el cromóforo se absorba a través de la piel. De acuerdo con una realización, un peso molecular adecuado para el poliglicerol absorbente de UV es M<sub>w</sub> mayor que 500. En una realización, M<sub>w</sub> está en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 50.000. En otra realización, M<sub>w</sub> está en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 5.000. En otra realización, el M<sub>w</sub> está en el intervalo de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 20.000, tal como de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 10.000.

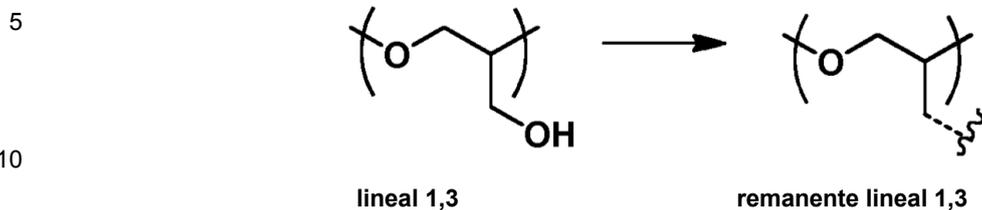
Se describe aquí una composición que incluye un poliglicerol que absorbe UV. Como reconocerá un experto en la técnica, "poliglicerol" indica que el polímero absorbente de UV incluye una pluralidad de unidades de repetición de glicerilo unidas covalentemente entre sí. La "cadena principal" del poliglicerol que absorbe UV se refiere a la secuencia continua más larga de unidades de repetición de glicerilo unidas covalentemente. Otros grupos más pequeños de átomos unidos covalentemente se consideran grupos pendientes que se ramifican desde la red troncal.

Por "unidades de repetición de glicerilo" (también denominadas aquí "unidades remanentes de glicerilo") se entiende unidades de glicerol con exclusión de grupos nucleófilos tales como grupos hidroxilo. Unidades remanentes de glicerilo incluyen grupos funcionales de éter, y en general pueden ser representados como C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>O para restos lineales y dendríticos (Rokicki et al. *Green Chemistry.*, 2005, 7, 52). Las unidades remanentes de glicerilo adecuadas incluyen formas deshidratadas (es decir, una mol de agua eliminada) de las siguientes unidades de glicerilo: unidades de 1,4-glicerilo lineal (L<sub>1,4</sub>); unidades de repetición de glicerilo lineal-1,3 (L<sub>1,3</sub>); unidades dendríticas (D) de glicerilo; unidades terminales-1,2 (T<sub>1,2</sub>); y unidades terminales-1,3 (T<sub>1,3</sub>). Ejemplos de unidades remanentes de glicerilo lineales y unidades terminales se muestran a continuación (al lado derecho de las flechas). La unidad de glicerilo correspondiente antes de la deshidratación (que se muestra en el lado izquierdo de las flechas, incluye hidroxilos) se muestran también:

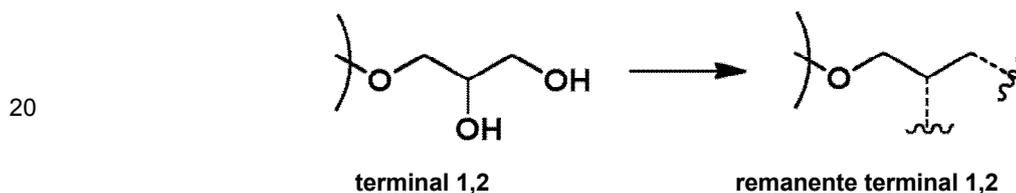
unidades de repetición de glicerilo lineales-1,4 (L<sub>1,4</sub>)



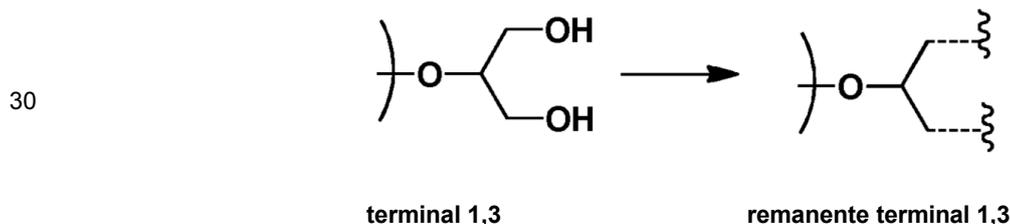
unidades de repetición de glicerilo lineales-1,3 (L<sub>1,3</sub>)



unidades terminales-1,2 (T<sub>1,2</sub>)

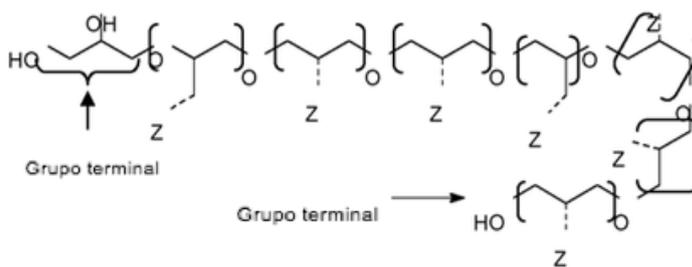


y unidades terminales-1,3 (T<sub>1,3</sub>)



Los expertos en la técnica de la química de polímeros reconocerán que un políglicerol, como cualquier polímero típico, se compone de unidades y grupos terminales de repetición. En el caso simple de un polímero formado por condensación de unidades de monómero (eliminación de agua durante la polimerización), los grupos terminales están compuestos por la molécula original, mientras que la unidad repetitiva se deriva del monómero original menos una molécula de agua. Tal es el caso de los polígliceroles, que pueden sintetizarse usando el glicerol monomérico.

Polígliceroles de absorción de UV útiles en la presente invención pueden tener un grado medio de polimerización de glicerol que es de aproximadamente 2 a aproximadamente 20, tal como de aproximadamente 3 a aproximadamente 12. Esto se ilustra adicionalmente en la estructura I siguiente, donde los isómeros unitarios repetidos han sido demarcados por paréntesis (7 unidades repetitivas de glicerilo en total) y el resto terminal de glicerilo demarcado por paréntesis (1 remanente de glicerilo terminal), produciendo un grado total de polimerización (DP) de 8. La "Z" en la Estructura I se selecciona de un cromóforo absorbente de UV, un resto hidrofóbico o un grupo hidroxilo sin reaccionar.

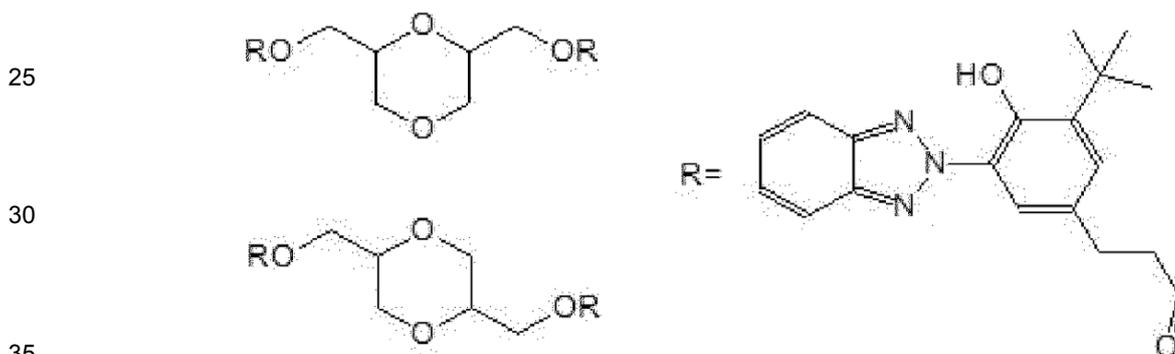


FÓRMULA I. POLÍGLICEROL ABSORBENTE DE UV

Como se ha descrito anteriormente, el políglicerol puede incluir uno o más restos hidrofóbicos unidos covalentemente a los mismos. Restos hidrofóbicos adecuados incluyen, por ejemplo, restos apolares que contienen

al menos uno de los siguientes: (a) una cadena carbono-carbono de al menos seis carbonos en la que ninguno de los seis carbonos es carbono carbonilo o tiene un resto hidrofílico unido directamente al mismo; (b) tres o más grupos alquilsiloxi (-[Si(R)<sub>2</sub>-O]-) y/o (c) tres o más grupos oxipropileno en secuencia. Un resto hidrofóbico puede ser, o incluir, grupos lineales, cíclicos, aromáticos, saturados o insaturados. Los restos hidrofóbicos preferidos incluyen 6 o más átomos de carbono, más preferiblemente de 8 a 30 átomos de carbono, incluso más preferiblemente de 10 a 26 átomos de carbono, y lo más preferiblemente de 12 a 24 átomos de carbono. Los ejemplos de restos hidrofóbicos incluyen restos alquilo insaturados lineales o ramificados, saturados o, por ejemplo, lineales o ramificados, saturados o C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub> alquilo insaturado, tal como decilo, undecilo, dodecilo (laurilo), tridecilo, tetradecilo (miristilo), pentadecilo, hexadecilo (cetilo, palmitilo), heptadecilo, heptadecenilo, hepta-8-decenilo, hepta-8,11-decenilo, octadecilo (estearílico), nonadecilo, eicosa-nilo, henicosen-12-ilo, henicosanilo, docosanilo (behenilo), y similares, así como bencilo. Ciertos restos hidrofóbicos preferidos incluyen heptadecilo, heptadecenilo, hepta-8-decenilo, hepta-8,11-decenilo y similares. Otros ejemplos de restos hidrofóbicos incluyen grupos tales como poli(oxipropileno), poli(oxibutileno), poli(dimetilsiloxano) y grupos de hidrocarburos fluorados que contienen una cadena de carbono de al menos seis carbonos en la que ninguno de los seis carbonos tiene una fracción hidrofílica unida directamente a ella, y similares.

De acuerdo con ciertas realizaciones, las composiciones poliméricas de la presente invención incluyen bajas fracciones de conjugados de cromóforos de diglicerol. Por "conjugados de cromóforo de diglicerol" se quiere decir poligliceroles que tienen dos unidades de repetición de glicerilo y al menos un cromóforo UV unido químicamente al mismo, que incluye las formas deshidratadas. Una estructura de ejemplo se muestra a continuación en FORMULA II



FORMULA II

Por "bajas fracciones" de conjugados de cromóforos de diglicerol, se quiere decir que el área del pico de valle a valle de los picos asignables a conjugados de cromóforos de diglicerol en el poliglicerol absorbente de radiación ultravioleta que comprende aproximadamente 1 por ciento o menos de la zona del pico del valle a valle total de todos los picos en el espectrograma, es decir, "área total del pico", como aproximadamente 0,5 por ciento o menos del área total del pico, como aproximadamente 0,2 por ciento o menos del área total del pico, según lo determinado por análisis cromatográfico, como se establece en los ejemplos a continuación.

Como un experto en la técnica reconocerá fácilmente, un método particularmente adecuado para la generación de un cromatograma para determinar la presencia relativa de estructuras químicas en una composición de polímero implica el uso de cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC), ultravioleta/visible (UV-VIS) y espectrometría de masas (MS). Por ejemplo, la composición polimérica se puede analizar para análisis de componentes separando componentes usando HPLC. La detección se realiza usando ultravioleta/visible (UV-VIS) y espectrometría de masas (MS) para generar un cromatograma de picos a tiempos de retención particulares, cuyos picos se asignan a componentes individuales. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, dicho análisis revela que no se puede asignar un pico a los conjugados de cromóforos de diglicerol. De acuerdo con ciertas otras realizaciones, si tal pico existe, un experto en la técnica apreciará fácilmente que el área de pico total puede determinarse conectando un mínimo adyacente de puntos en el cromatograma y calculando (integrando) el área bajo la curva para cada uno de los varios picos. A continuación se proporciona un método de HPLC específico adecuado para evaluar la presencia de conjugados de diglicerol. Los poligliceroles descritos en la presente pueden obtenerse a través de diversas rutas sintéticas. Una ruta particularmente adecuada incluye la preparación de un intermedio de poliglicerol polimerizando glicerol, tal como combinando glicerol y un reactivo adecuado tal como una base inorgánica (álcali) en un reactor y aplicando vacío, agitación y calor para facilitar la polimerización de glicerol. Al utilizar este método, el glicerol se polimeriza de una manera controlada que tiende a producir intermedios de poliglicerol con alta linealidad (menos cíclica). De acuerdo con una realización particular, el reactivo es una base inorgánica multivalente, tal como un compuesto que contiene calcio, tal como hidróxido de calcio. La temperatura del reactor puede mantenerse, por ejemplo, entre 200°C y 240°C, tal como 220°C y 240°C. Las presiones adecuadas pueden ser de aproximadamente 10 mm de Hg a aproximadamente 400 mm de Hg, tal como de aproximadamente 100 mm de Hg a aproximadamente 400 mm de Hg, tal como aproximadamente 150 mm de Hg. Las relaciones

molares adecuadas de glicerol a compuesto que contiene calcio varían de aproximadamente 1:0,0002 a aproximadamente 1:0,005.

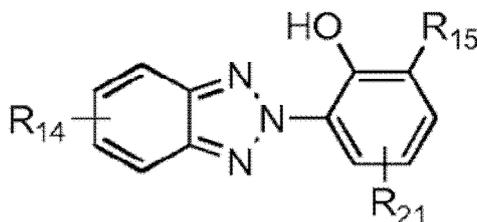
De acuerdo con ciertas realizaciones, se hace reaccionar el intermedio de poliglicerol con un reactivo hidrófobo. Reactivos hidrófobos adecuados son aquellos que son capaces de desplazar grupos hidroxilo en el intermedio de poliglicerol y unirse covalentemente al mismo para proporcionar finalmente un resto hidrófobo (descrito anteriormente) unido al poliglicerol que absorbe UV. Como un experto en la técnica apreciará fácilmente, ejemplos adecuados de reactivos hidrófobos incluyen ácidos grasos C<sub>8-30</sub> lineal o ramificado, saturado o insaturado, capaz de reaccionar con hidroxilos en el poliglicerol intermedio y enlazar con poliglicerol a través de un enlace de éster, isocianatos C<sub>8-30</sub> capaces de reaccionar con hidroxilos por medio de un enlace de uretano. Otros reactivos hidrófobos adecuados incluyen epóxidos C<sub>8-C30</sub>, halohidrinas C<sub>8-C30</sub>, haluros de alquilo C<sub>8-C30</sub>, entre otros reactivos hidrófobos capaces de reacciones de condensación con los hidroxilos colgantes en el poliglicerol intermedio. En esta realización, se forma un intermedio de poliglicerol modificado hidrófobamente.

De acuerdo con ciertas realizaciones, se enriquece el intermedio de poliglicerol (o intermedio de poliglicerol modificado hidrófobamente), es decir, glicerol residual y fracciones de bajo peso molecular (bajo DP) de poliglicerol se eliminan del intermedio de poliglicerol para formar un intermedio de poliglicerol enriquecido. El glicerol residual se puede eliminar, por ejemplo, calentando y aplicando un vacío. Las condiciones adecuadas para eliminar glicerol sin reaccionar pueden ser una temperatura de aproximadamente 200°C y una presión de aproximadamente 4 mm de Hg. Se puede eliminar glicerol adicional introduciendo vapor a través del fondo del reactor

Un método particularmente adecuado de eliminación de glicerol, así como componentes de bajo DP tales como diglicerol incluye la aplicación de calor y vacío para el intermedio de poliglicerol mientras que el intermedio de poliglicerol se introduce en una película delgada. Esta denominada "evaporación de película seccionada" incluye la proporción del intermedio de poliglicerol a una cámara que tiene una superficie calentada, aplicando vacío, extendiendo películas delgadas del intermedio de poliglicerol a través de la superficie calentada para evaporar selectivamente fracciones de bajo peso molecular del intermedio de poliglicerol. La extensión del intermedio de poliglicerol puede realizarse mecánicamente, tal como a través de cuchillas flexibles que giran alrededor de un eje y dentro de la cámara, retirando el intermedio de poliglicerol fluido en una película y facilitando la evaporación y eliminación de las fracciones que se eliminan deseablemente, para formar un intermedio de poliglicerol enriquecido. Las temperaturas pueden mantenerse a aproximadamente 260°C y las presiones a aproximadamente 10 a 50 millitorr.

Cromóforos absorbentes de UV adecuados que se pueden unir químicamente en poligliceroles de absorción de UV de la presente invención con el fin de hacerlos absorbente de UV incluyen estructuras de anillos aromáticos con cromóforos absorbentes de UV unidos químicamente a las mismas (un resto que contiene uno de cinco miembros de anillo heterocíclico con dos átomos de carbono y tres átomos de nitrógeno). Los ejemplos de cromóforos absorbentes de UV incluyen, pero sin limitación, triazoles, tales como benzotriazoles y triazinas. En una realización, el cromóforo que absorbe UV de las Fórmulas I y II incluye una triazina colgante absorbente de UV (un heterociclo de seis miembros que contiene tres átomos de nitrógeno y tres átomos de carbono). Los cromóforos absorbentes de UV adecuados incluyen aquellos que tienen absorbancia de radiación UVA. Otros cromóforos absorbentes de UV adecuados son aquellos que tienen absorbancia en la región UVB. En otra realización, el cromóforo absorbente de UV se absorbe tanto en la región UVA como en la UVB. En otra realización adicional, cuando el poliglicerol que absorbe UV se moldea en una película, es posible generar un coeficiente de extinción molar medido para al menos una longitud de onda en este intervalo de longitud de onda de al menos aproximadamente 1000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>, preferiblemente a al menos alrededor de 2000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>, más preferiblemente al menos alrededor de 4000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>. En una realización, el coeficiente de extinción molar entre al menos el 40% de las longitudes de onda en esta porción del espectro es al menos aproximadamente 1000 mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>. Ejemplos de cromóforos UV que son absorbentes de UVA incluyen triazoles tales como benzotriazoles, tales como hidroxifenilobenzotriazoles; alcanforos tales como alcanfor de benzilideno y sus derivados (tales como ácido sulfónico de dicampor de tereftalidilo); dibenzoilmetanos y sus derivados.

En una realización, el cromóforo de absorción de UV es un benzotriazol proporcionando tanto fotoestabilidad como fuerte absorbancia UVA con una estructura representada en la FÓRMULA III.

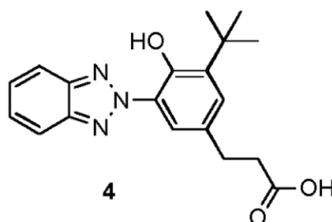


FÓRMULA III. CROMOFORO ABSORBENTE DE UV DE BENZOTRIAZOL

en el que cada R<sub>14</sub> se selecciona independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, alcoxi, acilo, alquiloxi, alquilamino y halógeno; R<sub>15</sub> se selecciona independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> alquilo, alcoxi, acilo, alquiloxi, y alquilamino, R<sub>21</sub> se selecciona de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> alquilo, alcoxi, acilo, alquiloxi, y alquilamino. Cualquiera de los grupos R<sub>15</sub> o R<sub>21</sub> puede incluir los restos de grupos funcionales después de la reacción entre el cromóforo de absorción de UV y el intermedio de poliglicerol enriquecido. En una realización, el triazol absorbente de UV se deriva de un producto de transesterificación de 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico con polietilenglicol 300, disponible comercialmente como TINUVIN 213, también disponible de BASF. En otra realización, el triazol de absorción de UV es el ácido bencenopropanoico, 3-(2H-benzotriazol-2-ilo)-5-(1, 1-dimetiletilo)-4-hidroxi-, ésteres de alquilo ramificados y lineales C<sub>7-9</sub> disponibles comercialmente como TINUVIN 99, también disponible en BASF. En otra realización, el grupo absorbente de UV contiene un resto de triazina. Una triazina ejemplar es 6-octilo-2-(4-(4,6-di([1,1'-bifenilo]-4-ilo)-1,3,5-triazina-2-ilo)-3-hidroxifenoxi) propanoato (un compuesto vendido con el nombre comercial TINUVIN 479 por BASF Corporation, Wyandotte, Michigan).

En otra realización, el cromóforo de absorción de UV es un resto que absorbe UVB. Por cromóforo absorbente de UVB se entiende que el cromóforo absorbente de UV tiene absorbancia en la porción de UVB (290 a 320 nm) del espectro ultravioleta. En una realización, los criterios para la consideración como un cromóforo absorbente de UVB son similares a los descritos anteriormente para un cromóforo absorbente de UVA, excepto que el intervalo de longitud de onda es de 290 nm a 320 nm. Los ejemplos de cromóforos absorbentes de UVB adecuados incluyen ácido 4-aminobenzoico y ésteres alcano del mismo; ácido antranílico y ésteres de alcano del mismo; ácido salicílico y ésteres de alcano del mismo; ácido hidroxicinámico y ésteres de alcano del mismo; dihidroxi-, dicarboxi- e hidroxicarboxibenzenonas y ésteres de alcano o derivados de haluro de ácido del mismo; dihidroxi-, dicarboxi- e hidroxicarboxilalconas y éster de alcano o derivados de haluro de ácido del mismo; dihidroxi-, dicarboxi- e hidroxicarboxicoumarinas y ésteres de alcano o derivados de haluro de ácido de las mismas; benzalmalonato (bencilidenalmalonato); derivados de bencimidazol (tales como ácido sulfónico de benzilimazol de fenilo, PBSA), derivados de benzoxazol y otras especies adecuadamente funcionalizadas capaces de unirse covalentemente dentro de la cadena polimérica. En otra realización, el poliglicerol absorbente de UV incluye más de un cromóforo que absorbe UV, o más de una clase química de cromóforo absorbente de UV.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, a fin de proporcionar un cromóforo de absorción de UV químicamente unido sobre poligliceroles absorbentes de UV presentes en composiciones de polímeros de la presente invención, una técnica de "fijación de post-polimerización" se puede emplear. Grupos de hidroxilo colgantes no reaccionados presentes en el intermedio de poliglicerol se hacen reaccionar con un cromóforo absorbente de UV que contiene un grupo funcional complementario para obtener un poliglicerol que absorbe UV. Los grupos funcionales complementarios adecuados en cromóforos absorbentes de UV incluyen carboxilatos, isocianatos, epóxidos, ésteres, ésteres alquílicos, haluros de ácido y similares. Un ejemplo de un cromóforo absorbente de UV que tiene grupos funcionales complementarios es un cromóforo absorbente de UV de carboxilato de benzotriazol, 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico, que se muestra a continuación en la FÓRMULA IV y su derivado de éster, éster de polietilenglicol de 3-[3-(2H-1,2,3-benzotriazol-2-ilo)-5-terc-butilo-4-hidroxifenilo]propanoato.



FORMULA IV

En esta realización, los hidroxilos colgantes en el intermedio el poliglicerol enriquecido reaccionan por condensación con el grupo funcional de carboxilato complementario en el cromóforo de absorción de UV. Los benzotriazoles que tienen carboxilato u otros grupos funcionales complementarios pueden prepararse usando métodos conocidos por los expertos en la técnica, tales como los descritos en la solicitud de patente estadounidense publicada 2012/0058974, "Composition Comprising Pesticide and Benzotriazole UV Absorbers".

Las composiciones de polímero formadas a través de estos métodos son consecuentemente el producto de reacción de intermedio de poliglicerol enriquecido o, alternativamente, un poliglicerol modificado hidrófobamente, tal como un éster de poliglicerol, y un cromóforo absorbente de UV que tiene un grupo funcional adecuado para la unión covalente al intermedio de poliglicerol.

De acuerdo con una realización específica, un intermedio de poliglicerol se forma por polimerización de

glicerol mediante la reacción de glicerol con hidróxido de calcio. La temperatura del reactor se mantiene entre 200°C y 240°C, y la presión se mantiene a aproximadamente 400 mm de Hg y usando una relación molar de glicerol a hidróxido de calcio de aproximadamente 1:0,0002 a aproximadamente 1:0,005. Se eliminan glicerol residual y poligliceroles de bajo peso molecular usando un evaporador de película limpia que tiene una temperatura de barril de aproximadamente 260°C y presiones de aproximadamente 10 a 50 militorr, formando así un intermedio de poliglicerol enriquecido. El intermedio de poliglicerol enriquecido se esterifica opcionalmente con ácido esteárico a temperatura elevada (aproximadamente 250°C) durante varias horas hasta que se aclare, para formar un intermedio de poliglicerol modificado de forma hidrófoba. El exceso de hidróxido se neutraliza con ácido fosfórico.

Un carboxilato de benzotriazol se puede preparar mediante la adición de, por ejemplo, el éster de polietilenglicol de 3-[3-(2H-1,2,3-benzotriazol-2-ilo)-5-*terc*-butilo-4-hidroxifenilo]propanoato (un cromóforo vendido con el nombre comercial TINUVIN 213 por BASF Corporation, Wyandotte, Michigan). Se añaden 81,0 g a un matraz de fondo redondo de 2 L que contiene una barra de agitación magnética. Se agrega etanol (600 ml) al matraz mediante un embudo, y la mezcla se agita hasta homogeneidad. Se disuelve hidróxido sódico (NaOH, 30,8 g) en H<sub>2</sub>O (400 mL); la solución básica se transfiere a un embudo de adición encima del matraz de 2L. La solución de NaOH se agrega lentamente a la mezcla agitada. Cuando se completa la adición, la mezcla se agita durante la noche a temperatura ambiente. La solución se concentra por evaporación rotativa para eliminar la mayor parte del etanol. El aceite naranja resultante se diluye a 1400 mL con H<sub>2</sub>O. La mezcla se agita mecánicamente y se acidifica a ~ pH 1 mediante la adición de 1 M ac. HCl (~ 700 mL). El precipitado blanco resultante se filtra y se prensa para eliminar el agua, luego se recristaliza en etanol. El sobrenadante se elimina y concentra por evaporación rotatoria; una segunda cosecha de material se aísla como un sólido amorfo blanco. Los dos cultivos se combinan y se secan en un horno de vacío durante la noche para formar un carboxilato de benzotriazol.

El poliglicerol enriquecido modificado hidrófobamente se hace reaccionar con el carboxilato de benzotriazol (8,8 g, 23,8 mmol) mediante la transferencia en un matraz de fondo redondo de 2 bocas de 100 mL que contenía una barra de agitación magnética. El matraz está equipado con un adaptador de entrada de nitrógeno y un adaptador de destilación con un matraz receptor de 100 mL. El aparato se coloca al vacío durante una hora y luego se rellena con nitrógeno. El cabezal de destilación se elimina y se agrega hexanoato de etilo de estaño (II) (50 mL) al matraz de reacción mediante una jeringa bajo flujo de nitrógeno. El aparato se vuelve a ensamblar, luego se purga al vacío y se rellena con nitrógeno 3 veces. El matraz de reacción se sumerge en un baño de aceite que se calentó a 180°C con flujo constante de nitrógeno en el matraz de 2 bocas a través del adaptador de destilación y del adaptador de vacío a la atmósfera de la sala. La reacción se agita durante tres horas y luego se enfría a temperatura ambiente bajo flujo de nitrógeno, proporcionando el producto, una composición de polímero que incluye poliglicerol que absorbe UV, como un sólido amarillo.

Como reconocerá un experto en la técnica, los poligliceroles absorbentes de UV que son útiles en las composiciones tópicas de la presente invención se preparan mediante síntesis del polímero. La síntesis del poliglicerol que absorbe UV generalmente da como resultado un producto de reacción, denominado en lo sucesivo "composición polimérica", que es una mezcla de diversos pesos moleculares de poligliceroles absorbentes de UV. A pesar de la eliminación/reducción de glicerol y conjugados de glicerol de bajo peso molecular, la composición polimérica puede incluir además (aparte de la composición de poliglicerol absorbente de UV) una pequeña cantidad de material no unido, es decir no conjugado, por ejemplo, glicerol, cromóforo o restos hidrófobos que no están unidos covalentemente a la cadena principal de poliglicerol.

De acuerdo con ciertas realizaciones, la composición de polímero a ser incorporada en composiciones tópicas de la presente invención comprende aproximadamente 90% o más del poliglicerol de absorción de UV. De acuerdo con ciertas otras formas de realización, la composición polimérica comprende aproximadamente el 95% o más del poliglicerol que absorbe UV. De acuerdo con ciertas otras realizaciones, la composición de polímero comprende aproximadamente el 98% o más del poliglicerol que absorbe UV, tal como aproximadamente el 99% o más.

Las composiciones de protección solar descritas en este documento son útiles para la aplicación tópica donde se desea reducir la exposición del cuerpo humano a la radiación UV. Las composiciones de protección solar descritas en este documento se pueden preparar usando métodos convencionales, tales como mezclando la composición de polímero con el vehículo cosméticamente aceptable, y otros ingredientes opcionales. La incorporación de poligliceroles que absorben UV y poligliceroles no absorbentes de UV en tales composiciones de la presente invención puede proporcionar SPF mejorado (principalmente absorbancia UVB), PFA potenciada (principalmente absorbancia UVA) o potenciación de ambos. Como tal, la composición polimérica puede formularse usando ingredientes conocidos en la técnica en forma de aerosol, loción, gel, barra u otras formas de producto. De forma similar, de acuerdo con ciertas realizaciones, se puede proteger la piel humana de la radiación UV aplicando tópicamente una composición que comprende la composición de polímero que contiene el poliglicerol que absorbe UV.

De acuerdo con ciertas realizaciones, un agente de filtro solar absorbente de UV presente en las composiciones tópicas de la presente invención puede consistir en, o consistir esencialmente en, el poliglicerol absorbente de UV. De acuerdo con ciertas otras realizaciones, el agente de protección solar absorbente de UV

puede incluir polímeros absorbentes de UV adicionales, distintos de aquellos poligliceroles absorbentes de UV, como se define en la presente memoria, y/o partículas dispersoras de luz no absorbentes de UV. Los polímeros absorbentes de UV adicionales son moléculas que pueden representarse por tener una o más unidades estructurales que se repiten periódicamente, por ejemplo, al menos dos veces, para generar la molécula.

En ciertas realizaciones, las composiciones tópicas pueden estar esencialmente libres de polímeros absorbentes de UV distintos de los poligliceroles de absorción de UV. Por "esencialmente libre de polímeros absorbentes de UV distintos de los poligliceroles absorbentes de UV", se entiende que las composiciones no contienen polímeros absorbentes de UV distintos de los poligliceroles absorbentes de UV en una cantidad efectiva para proporcionar a las composiciones de FPS superior a 2 en ausencia del poliglicerol absorbente de UV y de los agentes de protección solar absorbentes de UV no poliméricos. En otras realizaciones más, las composiciones pueden estar esencialmente libres de ambos polímeros absorbentes de UV distintos de los poligliceroles absorbentes de UV y los agentes de protección solar absorbentes de UV no poliméricos, como se describe a continuación. Por ejemplo, las composiciones de la invención contendrán aproximadamente 1% o menos, o aproximadamente 0,5% o menos, de tales polímeros absorbentes de UV distintos de los poligliceroles absorbentes de UV y/o dichos agentes protectores solares absorbentes de UV no poliméricos.

Los polímeros adicionales absorbentes de UV pueden tener un peso molecular mayor que aproximadamente 1.500. Ejemplos de polímeros absorbentes de UV adicionales adecuados incluyen silicona de malonato de bencilideno, incluyendo los descritos en la patente US 6.193.959, a Bernasconi et al. Un malonato de bencilideno particularmente adecuado incluye "Parsol SLX", disponible comercialmente de DSM (Royal DSM N.V.) de Heerlen, Holanda. Otros polímeros absorbentes de UV adicionales adecuados se describen en el documento US 6.962.692; US 6.899, 866; y/o US 6.800.274; incluyendo ácido hexanodioico, polímero con 2,2-dimetilo-1,3-propanodiol, 3-[(2-ciano-1-oxo-3,3-difenilo-2-propenilo)oxi]-2,2-dimetilpropilo éster de 2-octildodecilo; vendido bajo el nombre comercial "POLYCRYLENE", disponible comercialmente de HallStar Company of Chicago, Illinois. Cuando se utilizan, tales polímeros absorbentes de UV adicionales pueden usarse a concentraciones de aproximadamente 1% o más, por ejemplo aproximadamente 3% o más.

Las partículas de dispersión de luz no absorbentes de UV no se absorben en el espectro UV, pero pueden mejorar SPF por la dispersión de la radiación UV incidente. Los ejemplos de partículas que dispersan la luz que no absorben UV incluyen partículas sólidas que tienen una dimensión, por ejemplo, diámetro medio, de aproximadamente 0,01 micras a aproximadamente 10 micras. En ciertas realizaciones, la partícula dispersora de luz no absorbente de UV es una partícula hueca que comprende, o consiste esencialmente en, un polímero orgánico o un vidrio. Los polímeros orgánicos adecuados incluyen polímeros acrílicos, que incluyen copolímeros de acrílico/estireno, tales como los conocidos como SUNSPHERES, que están disponibles comercialmente en Dow Chemical de Midland, Michigan. Los vidrios adecuados incluyen vidrios de borosilicato tales como los descritos en la Solicitud de Patente de Estados Unidos publicada US20050036961A1, titulada "AESTHETICALLY AND SPF IMPROVED UV-SUNSCREENS COMPRISING GLASS MICROSPHERES".

#### POLIGLICEROL NO ABSORBENTE DE UV

El poliglicerol "no absorbente de UV", de acuerdo con ciertas realizaciones, se refiere a poligliceroles (como se define anteriormente, que incluye una pluralidad de unidades de repetición de glicerilo unidas covalentemente entre sí), que no absorben radiación apreciablemente en el espectro ultravioleta (290 nm-400 nm). Los poligliceroles no absorbentes de UV adecuados pueden tener un coeficiente de extinción molar de menos de aproximadamente  $1000 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  para el 95% o más de las longitudes de onda en la región espectral indicada anteriormente, tal como menos de aproximadamente  $500 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  para longitudes de onda en la región espectral indicada anteriormente. De acuerdo con ciertas otras realizaciones, los poligliceroles no absorbentes de UV están libres de estructuras anulares aromáticas unidas químicamente, tales como aquellas que de otro modo harían que el poliglicerol absorba UV, como se define en este documento.

El poliglicerol no absorbente de UV puede tener un grado medio de polimerización (glicerol) que es de aproximadamente 2 a aproximadamente 20, tal como de aproximadamente 3 a aproximadamente 12. De acuerdo con ciertas realizaciones, el grado medio de polimerización (glicerol) puede ser similar al grado promedio de polimerización de glicerol del poliglicerol que absorbe UV. Por ejemplo, el grado medio de polimerización de glicerol del poliglicerol absorbente de UV y el grado medio de polimerización de glicerol del poliglicerol que no absorbe UV puede estar dentro de aproximadamente 2 unidades, tal como dentro de aproximadamente 1 unidad.

Los poligliceroles no absorbentes de UV adecuados para su uso en la presente invención comprenden generalmente una o más unidades de glicerol de repetición que tienen grupos de hidroxilo colgantes. Uno o más de estos grupos de hidroxilo colgantes pueden hacerse reaccionar con un reactivo hidrófobo con el fin de proporcionar uno o más restos hidrófobos unidos covalentemente al mismo. Los restos hidrofóbicos adecuados incluyen los discutidos anteriormente con referencias a restos hidrófobos que se pueden incluir en el poliglicerol absorbente de UV. Reactivos hidrófobos adecuados son aquellos que son capaces de desplazar grupos hidroxilo en el intermedio de poliglicerol y unirse covalentemente al mismo con el fin de proporcionar finalmente un resto hidrofóbico (descrito

anteriormente) unido al poliglicerol no absorbente de UV. Como apreciará fácilmente un experto en la técnica, ejemplos adecuados de reactivos hidrófobos incluyen ácidos grasos de C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub> lineales o ramificados, saturados o insaturados, capaces de reaccionar con hidroxilos en el intermedio de poliglicerol y adjuntarse al poliglicerol a través de un enlace éster, isocianatos de C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub> capaces de reaccionar con hidroxilos por medio de un enlace de uretano. Otros reactivos hidrófobos adecuados incluyen epóxidos de C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub>, halohidrinatos de C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub>, haluros de alquilo de C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub>, entre otros reactivos hidrófobos capaces de reacciones de condensación con los hidroxilos colgantes en el poliglicerol no absorbente de UV.

Los ejemplos específicos de poligliceroles no absorbentes de UV incluyen ésteres de poliglicerol de diversos ácidos grasos, vendidos por LONZA Group de Basilea, Suiza bajo el nombre comercial POLYALDO. De acuerdo con ciertas realizaciones, tanto el poliglicerol absorbente de UV como el poliglicerol que no absorbe UV, incluyen cada uno restos hidrofóbicos unidos covalentemente al mismo. El número de átomos de carbono en el resto hidrófobo del poliglicerol absorbente de UV puede ser similar al número de átomos de carbono en el resto hidrófobo del poliglicerol que no absorbe UV. Por ejemplo, el poliglicerol absorbente de UV puede incluir un primer resto hidrofóbico y el poliglicerol que no absorbe UV puede incluir un segundo resto hidrofóbico. El primer resto hidrofóbico puede tener un primer número promedio de átomos de carbono y el segundo resto hidrofóbico puede tener un segundo número promedio de átomos de carbono. El primer número promedio de átomos de carbono y dicho segundo número promedio de átomos de carbono están dentro de 10 átomos de carbono entre sí, tal como dentro de 6 átomos de carbono entre sí, tal como dentro de 2 átomos de carbono entre sí.

De acuerdo con ciertas realizaciones, la suma de la concentración en peso de la poliglicerina de absorción de UV y la concentración en peso del poliglicerol de absorción de UV no puede ser de aproximadamente 12 por ciento o más, tal como aproximadamente 15 por ciento o más, preferiblemente aproximadamente 20 por ciento o más, tal como aproximadamente 25 por ciento o más. De acuerdo con ciertas otras realizaciones, la concentración en peso del poliglicerol que absorbe UV es aproximadamente diez por ciento o más y la concentración en peso del poliglicerol que no absorbe UV es aproximadamente 2 por ciento o más.

#### COMPOSICIÓN TÓPICA

En una realización, una composición adecuada para uso tópico/cosmético para aplicación en el cuerpo humano, por ejemplo, superficies de queratina tales como la piel, el cabello, los labios o las uñas, y especialmente la piel, se proporciona. La composición incluye la composición polimérica que comprende los poligliceroles absorbentes de UV que comprenden un cromóforo de UV químicamente unido a los mismos.

Como se discutió anteriormente, la concentración del poliglicerol de absorción de UV comprenden un cromóforo de UV químicamente unido al mismo en la composición tópica puede ser suficiente para proporcionar un SPF de aproximadamente 10 o más, en particular cuando la composición está libre de, o esencialmente libre de, polímeros absorbentes de UV adicionales distintos de los poligliceroles absorbentes de UV, o agentes de protección solar absorbentes de UV no poliméricos como se describe en este documento. Por consiguiente, la concentración del poliglicerol que absorbe UV puede variar de aproximadamente 5% a aproximadamente 50%, tal como de aproximadamente 7% a aproximadamente 40%, tal como de aproximadamente 10% a aproximadamente 30%, tal como de aproximadamente 15% a aproximadamente 30% de la composición. En ciertas realizaciones, la concentración de poliglicerol que absorbe UV es aproximadamente 10% o más, tal como aproximadamente 15% o más, tal como aproximadamente 25% o más de la composición. De acuerdo con ciertas realizaciones en las que el agente de filtro solar consiste esencialmente en el poliglicerol que absorbe UV, la concentración del poliglicerol que absorbe UV puede ser de aproximadamente 15% o más.

La concentración de partículas de dispersión de luz no absorbentes de UV, si está presente, puede ser de aproximadamente 1% o más, tal como de aproximadamente 1% a aproximadamente 10%, tal como de aproximadamente 2% a aproximadamente 5%. En ciertas realizaciones en las que el agente de filtro solar UV incluye además un agente de filtro solar no absorbente de UV en cantidades como se discutió anteriormente, las composiciones de la presente invención pueden tener un FPS de aproximadamente 20 o más.

Las composiciones de la presente invención, de acuerdo con ciertas realizaciones, pueden estar esencialmente libres de agentes de protección solar que absorben UV no poliméricos. Por "esencialmente libre de agentes de protección solar que absorben UV no poliméricos", se entiende que, en esta realización, las composiciones no contienen agentes de protección solar que absorben UV no poliméricos en una cantidad eficaz para proporcionar a las composiciones un FPS de más de 2 en ausencia del poliglicerol absorbente de UV y polímeros absorbentes de UV distintos de los poligliceroles absorbentes de UV usados en la presente invención, según se determina mediante el método in vitro descrito a continuación en la presente memoria. Por ejemplo, las composiciones de la invención contendrán aproximadamente 1% o menos, o aproximadamente 0,5% o menos, de tales agentes protectores solares que absorben UV no poliméricos. Un ejemplo de agentes de protección solar no poliméricos que absorben UV de los que la composición está esencialmente libre se pueden caracterizar como "orgánicos" (incluyen predominantemente o solo átomos seleccionados de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) y que no tienen una unidad de repetición definible y teniendo típicamente pesos moleculares que son de aproximadamente 600 daltons o menos, tales como aproximadamente 500 daltons o menos, tales como menos de

400 daltons. Los ejemplos de dichos compuestos, denominados a veces "absorbentes de UV orgánicos monoméricos" incluyen, pero sin limitación: derivados de metoxicinamato tales como metoxicinamato de octilo y metoxicinamato de isoamilo; derivados de alcanfor tales como alcanfor de bencilideno 4-metilo, metosulfato de benzalconio de alcanfor y ácido sulfónico de dicampor de terefallideno; derivados de salicilato tales como salicilato de octilo, salicilato de trolamina y homoalato; derivados de ácido sulfónico tales como ácido sulfónico de fenilbencimidazol; derivados de benzonas tales como dioxibenzona, sulisobenzona y oxibenzona; derivados del ácido benzoico tales como ácido aminobenzoico y ácido para-aminobenzoico de octildimetilo; octocrileno y otros  $\beta,\beta$ -difenilacrilatos; triazona de butamido de dioctilo; triazona de octilo; metano de metoxibenzoilo de butilo; trisiloxano de drometrizol; triazina de metoxifenilo de bis-etilhexiloxifenol y antranilato de mentilo.

Otros agentes de protección solar absorbentes de UV no poliméricos de los que la composición puede estar esencialmente libre pueden incluir partículas absorbentes de ultravioleta, tales como ciertos óxidos inorgánicos, que incluyen dióxido de titanio, óxido de zinc, y algunos otros óxidos de metales de transición. Las composiciones también pueden estar esencialmente libres de partículas orgánicas tales como Tinosorb M. Tales partículas de exploración ultravioleta son típicamente partículas sólidas que tienen un diámetro de aproximadamente 0,1 micrómetros a aproximadamente 10 micrómetros.

En otras realizaciones las composiciones pueden incluir uno por ciento o más de tales agentes de protección solar absorbentes de UV no poliméricos, por ejemplo más que 10 por ciento de los agentes de protección solar absorbentes de UV no poliméricos. Los agentes absorbentes de UV no poliméricos pueden seleccionarse de partículas inorgánicas, partículas orgánicas, poliméricos u orgánicos.

Las composiciones de la presente invención se pueden usar para una variedad de usos cosméticos, especialmente para la protección de la piel de la radiación UV. Las composiciones, por lo tanto, pueden prepararse en una amplia variedad de formas de administración. Estas formas incluyen, pero no se limitan a, suspensiones, dispersiones, soluciones o revestimientos sobre sustratos solubles en agua o insolubles en agua (por ejemplo, sustratos tales como polvos, fibras o películas orgánicas o inorgánicas). Las formas de producto adecuadas incluyen lociones, cremas, geles, barras, aerosoles, ungüentos, mousses y compactos/polvos. La composición se puede emplear para diversos usos finales, tales como protectores solares de uso recreativo o de uso diario, humectantes, cosméticos/maquillaje, limpiadores/tonificadores, productos antienvjecimiento o combinaciones de los mismos. Las composiciones de la presente invención se pueden preparar usando metodología que es bien conocida por un experto en la materia en el campo de la formulación de cosméticos.

#### PORTADOR TÓPICO

El uno o más polímeros absorbentes de UV en la composición se pueden combinar con un "vehículo cosméticamente aceptable tópica", es decir, un vehículo para uso tópico que es capaz de dispersar o disolver otros ingredientes en el mismo, y que posee propiedades aceptables que hacen que su uso tópico sea seguro. Como tal, la composición puede incluir adicionalmente cualquiera de diversos ingredientes funcionales conocidos en el campo de la química cosmética. Por ejemplo, la composición de filtro solar puede incluir uno, dos, tres o más de las siguientes clases de materiales: diluyentes hidrófobos, mono-alcohol de  $C_2$ - $C_3$ , glicoles u otros humectantes, emulsionantes, espesantes, agentes opacificantes, fragancias, colorantes, polímeros formadores de película, conservantes, entre otros ingredientes funcionales.

Diluyentes hidrófobos incluyen compuestos que son adecuados para proporcionar emoliencia y, en ciertas realizaciones para solubilizar el poliglicerol de absorción de UV. Los diluyentes hidrófobos adecuados incluyen aquellos compuestos generalmente insolubles en agua y pueden caer en una o más de las siguientes clases: (a) tiene una cadena carbonada de al menos cuatro carbonos en la que ninguno de los cuatro carbonos es carbono carbonilo; (b) tiene dos o más grupos alquilsiloxi; o (c) tiene dos o más grupos de oxipropileno en secuencia. Los diluyentes hidrófobos pueden incluir grupos lineales, cíclicos, aromáticos, saturados o insaturados y pueden ser cualquiera de varios hidrocarburos (alcanos o alquenos de cadena lineal o ramificada, cetona, dicetona, alcoholes primarios o secundarios, aldehídos, ésteres de esteroles, ácidos alcanóicos, turpenos, monoésteres), tales como aquellos que tienen una longitud de cadena de carbono que varía de  $C_6$ - $C_{38}$ , tal como  $C_6$ - $C_{18}$ . En una realización de la invención, los aceites incluyen grupos funcionales éster y/o éter.

De acuerdo con ciertas realizaciones, los compuestos que son anfífilos están excluidos de la definición de "aceite" y tales compuestos que tienen restos hidrófilos, tales como grupos aniónicos, catiónicos, zwitteriónicos, o no iónicos, que son polares, incluyendo sulfato, sulfonato, carboxilato, fosfato, fosfonatos, amonio, incluyendo especies de mono, di y trialkilamina, piridinio, imidazolinio, amidinio, poli(etileniminio), amonioalquilsulfonato, amonio alquilcarboxilato, anfoacetato y restos de poli(etilenoxi)sulfonilo, están excluidos.

El diluyente hidrófobo puede ser un aceite, por ejemplo, puede ser un compuesto hidrófobo con un punto de fusión que está por debajo de  $30^\circ\text{C}$  e insoluble en agua. Los ejemplos incluyen alquildiesteres, tales como adipato de diisopropilo, disponible como CRODAMOL DA de Croda Inc. de Edison, NJ; un producto de reacción de un glicol y un ácido graso, tal como un propionato de éter miristílico de PPG-2 disponible como Crodamol PMP de Croda Inc. de Edison, NJ; un triglicérido tal como una mezcla de triglicéridos caprílicos/cápricos, disponibles como MIGLYOL

812 de Sasol Olefins & Surfactants de Houston, Texas; un éster de ácido graso y alquilo tal como palmitato de isopropilo, disponible como PROPAL NF de la Lubrizol Corporation de Wickliffe, Ohio; un éster de benzoato de alquilo tal como un benzoato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, disponible como FINSOLV TN; un éster de carbonato de alquilo tal como un carbonato de dialquilo tal como carbonato de dicaprililo, disponible como CETIOL CC de Cognis Corp. de Ambler, Pensilvania; dietilhexilciclohexano disponible como CETIOL S de Cognis; dimeticona y otros aceites de silicona; y aceite mineral.

El diluyente hidrófobo puede ser una cera; por ejemplo, un compuesto hidrófobo con un punto de fusión que está por encima de 30°C, tal como entre aproximadamente 30°C y 120°C e insoluble en agua. Las ceras adecuadas incluyen cualquiera de varios hidrocarburos (alcanos o alquenos de cadena lineal o ramificada, cetona, dicetona, alcoholes primarios o secundarios, aldehídos, ésteres de esterol, ácidos alcanóicos, turpenos, monoésteres), tales como aquellos que tienen una longitud de cadena de carbono en el intervalo de C<sub>12</sub>-C<sub>38</sub>. También son adecuados los diésteres u otros ésteres ramificados. En una realización, el compuesto es un éster de un alcohol (glicerol o distinto del glicerol) y un C<sub>18</sub> o mayor ácido graso.

Los ejemplos no limitantes incluyen cualquiera de diversas ceras naturales, incluyendo la cera de loto (por ejemplo, Nelumbo Nucifera Floral Wax disponible de Deveraux Specialties, Silmar, California); cera de abejas (por ejemplo, White Beeswax SP-422P disponible de Strahl y Pitsch of West Babylon, Nueva York), cera de insectos, aceite de cachalote, lanolina, ceras vegetales tales como cera de canauba, aceite de jojoba, cera de candelilla; ceras minerales tales como cera de parafina; y ceras sintéticas tales como palmitato de cetilo, palmitato de laurilo, estearato de cetostearilo y cera de polietileno (por ejemplo, PERFORMALENE 400, que tiene un peso molecular de 450 y un punto de fusión de 84°C, disponible en New Phase Technologies de Sugar Land, Texas); y ceras de silicona tales como meticona de alquilo de C<sub>30-45</sub> y olefina de C<sub>30-45</sub> (por ejemplo, Dow Corning AMS-C30, que tiene un punto de fusión de 70°C, disponible de Dow Corning de Midland, Michigan).

La cantidad de diluyentes hidrófobos pueden estar presentes en la composición de aproximadamente 2% a aproximadamente 80%, tal como de aproximadamente 5% a aproximadamente 60%, o de aproximadamente 6% a aproximadamente 40%, tal como de aproximadamente 10% a aproximadamente 35%.

El vehículo puede incluir opcionalmente un mono-alcohol de C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> tal como etanol o isopropanol; o glicoles tales como glicerina, propilenglicol y similares.

Además, la composición puede estar esencialmente libre de ingredientes que hacen que la composición sea inadecuada para uso tópico. Como tal, la composición puede estar esencialmente libre de disolventes tales como disolventes volátiles y, en particular, libre de disolventes orgánicos volátiles tales como cetonas, xileno, tolueno y similares.

El factor de protección solar (SPF) se puede analizar usando el siguiente MÉTODO DE PRUEBA SPF IN-VITRO. Se midió la transmisión de referencia de una placa de PMMA (sustrato) sin aplicación de ningún material de ensayo aplicado a la misma. Las muestras de prueba se prepararon proporcionando una muestra de polímero. Las mezclas también pueden probarse con este método. El (los) polímero(s) puede(n) ser ensayado(s) sin aditivos adicionales; con un sistema solvente, o como parte de una composición de cuidado personal que puede incluir disolvente y/o ingredientes adicionales.

Cada muestra se aplica por separado a una placa HD6 PMMA (5 cm x 5 cm) (disponible de Helioscience, Marsella, Francia) utilizando una densidad de aplicación de aproximadamente 1,3 mg/cm<sup>2</sup> o 32,5 mg, frotando en una capa fina uniforme con el dedo del operador específicamente con el dedil de la serie North 100 y permite el secado. Las muestras se dejan secar durante 15-20 minutos en la oscuridad y la temperatura ambiente antes de medir la absorbancia usando un analizador de transmisión calibrado de UV Labsphere® UV-1000S o un analizador de transmisión de UV Labsphere® UV-2000S (Labsphere, North Sutton, NH, EE. UU.) . Las medidas de absorbancia se utilizan para calcular los índices SPF y PFA. El SPF y el PFA pueden calcularse usando métodos conocidos en la técnica - véase la ecuación (1) a continuación para el cálculo de SPF:

$$SPF_{in vitro} = \frac{\int_{\lambda=290nm}^{\lambda=400nm} E(\lambda) * I(\lambda) * d\lambda}{\int_{\lambda=290nm}^{\lambda=400nm} E(\lambda) * I(\lambda) * 10^{-A_e(\lambda)} * d\lambda} \quad (1)$$

dónde:

E(λ) = Espectro de acción de eritema  
I(λ) = Irradiancia espectral recibida de la fuente de UV

$A_0(\lambda)$  = Absorbancia monocromática media de la capa de producto de prueba antes de la exposición de UV  
 $d\lambda$  = Paso de longitud de onda (1 nm)

Las composiciones de la presente invención pueden ser preparadas usando la metodología de mezcla y combinación que es bien conocida por un experto en la materia. En una realización de la invención, un método para preparar una composición de la presente invención incluye preparar una fase oleosa mezclando al menos el poliglicerol absorbente de UV con ingredientes opcionales solubles en aceite o miscibles con aceite; y preparando una fase de agua, mezclando agua y ingredientes opcionales solubles en agua o miscibles en agua. La fase oleosa y la fase acuosa se pueden mezclar de una manera suficiente para dispersar homogéneamente la fase oleosa en la fase acuosa de modo que la fase acuosa sea continua y la fase oleosa discontinua.

Las composiciones de la presente invención pueden ser utilizadas mediante la administración tópica a un mamífero, por ejemplo, por la aplicación directa, limpieza o extensión de la composición sobre la piel o el cabello de un humano.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos de los principios y la práctica de esta invención, aunque no limitados a los mismos. Numerosas realizaciones adicionales dentro del alcance y el espíritu de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica una vez que tengan el beneficio de esta divulgación.

## EJEMPLOS

### Ejemplo 1

Porcentajes variables en peso de poliglicerol de absorción de UV (UVAP) se mezclaron con un poliglicerol no absorbente de UV (NUVAP), y un vehículo que incluye un aceite, agua, espesante y emulsionante, para formar ocho composiciones diferentes. El poliglicerol no absorbente de UV fue POLYALDO 10-1-S. El aceite fue CETIOL CC. El espesador era COSMEDIATM ATH. COSMEDIATM ATH es poliacrilato de sodio, estearato de etilhexilo y trideceth-6. El emulsionante era ARLACEL 165 VEG. ARLACEL 165 VEG es estearato de glicerilo y estearato de PEG-100. El poliglicerol absorbente de UV se formó haciendo reaccionar carboxilato de benzotriazol con POLYALDO 10-1-S. La composición de fórmula se describe a continuación en la Tabla 1. El poliglicerol absorbente de UV se disolvió en CETIOL CC a 70-80°C. A continuación, se disolvieron ARLACEL 165 VEG y POLYALDO 10-1-S en la fase oleosa. El agua y EUXYL PE 9010 se premezclaron a 70-80°C. EUXYL PE 9010 es un conservante cosmético líquido que comprende fenoxietanol y etilhexilglicerina. La premezcla de fase acuosa se añadió luego a la fase oleosa para la emulsificación de ambas fases. La mezcla se enfrió a temperatura ambiente mientras que se mezclaba. A continuación, se agregó COSMEDIATM ATH a la mezcla con el mezclado.

**Tabla 1**

Ejemplo	Comp A1	Comp A2	Comp A3	Comp A4	Ex A1	Ex A2	Ex A3	Ex A4
Nombre comercial	% en peso							
Agua	71	58,5	56	46	69	51	41	61
Euxyl PE 9010	1	1	1	1	1	1	1	1
UVAP	10	15	20	20	10	10	20	10
CETIOL CC	15	22,5	20	30	15	30	30	15
ARLACEL 165 VEG	2	2	2	2	2	2	2	2
NUVAP					2	5	5	10
COSMEDIATM ATH	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Cuatro de las ocho composiciones (Comp A1 a Comp A4) eran ejemplos comparativos que no contienen poliglicerol no absorbente de UV añadido, mientras que las otras cuatro composiciones eran ejemplos de la invención formulados con poliglicerol no absorbente de UV añadido (POLYALDO 10-1-S) (Ex A1 a Ex A4). El ensayo IN-VITRO SPF TEST para las composiciones enumeradas en la Tabla 1 se realizó cargando la composición en una placa de PMMA con una densidad de aplicación de 1,3 mg/cm<sup>2</sup>, mostrada en la Tabla 2. La composición se extendió a una capa uniforme en la placa sobre el curso de exactamente un minuto con presión constante. El ensayo IN-VITRO SPF TEST se realizó por triplicado y se informaron de desviación media y estándar.

El refuerzo de SPF se calculó como un aumento en el SPF medio de la composición particular en comparación con una composición con el poliglicerol no absorbente de UV reemplazado con agua. Por ejemplo, el refuerzo de SPF de Ex A1 es el SPF de Ex A1 menos el SPF de Comp A1 (Comp A1 es idéntico a Ex A1 excepto que Comp A1 hizo que el poliglicerol no absorbente de UV se reemplazara con agua. Se calculó el % de refuerzo de SPF como refuerzo de SPF dividido por el SPF de la composición con el poliglicerol que no absorbe UV

reemplazado con agua. Por ejemplo, el % de refuerzo de SPF de Ex A1 es el refuerzo de SPF de Ex A1 dividido por el SPF de Comp A1. Los resultados se muestran en la Tabla 2 y la Figura 1.

**TABLA 2**

Ejemplo	%UVAP + %NUVAP	% UVAP	% NUVAP	%Petróleo	SPF (media)	SPF (StDev)	Refuerzo de SPF	%Refuerzo de SPF
Comp A1	10	10	0	15	7,1	0,7	0,0	
Comp A2	15	15	0	22,5	12,8	1,8	0,0	
Comp A3	20	20	0	20	16,5	2,6	0,0	
Comp A4	20	20	0	30	16,7	2,7	0,0	
Ex A1	12	10	2	15	8,8	1,2	1,7	23,8
Ex A2	15	10	5	30	22,1	3,7	15,0	210,0
Ex A3	25	20	5	30	88,2	18,5	71,5	433,2
Ex A4	20	10	10	15	10,5	1,1	3,4	47,5

### Ejemplo 2

**[0069]** Porcentajes en peso variantes de poliglicerol de absorción de UV (UVAP) se mezclaron con un poliglicerol no absorbente de UV (NUVAP) y un aceite para formar dieciséis composiciones diferentes. Seis de las dieciséis composiciones (Comp B1 a Comp B6) fueron ejemplos comparativos que no contenían poliglicerol no absorbente de UV añadido, mientras que las otras diez composiciones fueron ejemplos inventivos formulados con poliglicerol no absorbente de UV añadido (POLYALDO 10-1-S) (Ex B1 a Ex B10). El ensayo IN-VITRO SPF TEST para las composiciones enumeradas en la Tabla 3 se realizó aplicando cada muestra a placas de PMMA con una densidad de aplicación de 1,3 mg/cm<sup>2</sup>. La muestra se extendió sobre la placa de PMMA hasta formarse una capa uniforme y la masa final de la placa revestida fue de 26 mg. El ensayo IN-VITRO SPF TEST se realizó por triplicado y se informaron de la desviación media y estándar.

El refuerzo de SPF se calculó como un aumento en el SPF medio de la composición particular en comparación con una composición con el poliglicerol no absorbente de UV reemplazado con aceite. Por ejemplo, el Refuerzo de SPF de Ex B1 es el SPF de Ex B1 menos de SPF de Comp B1 (Comp B1 es idéntico a Ex B1 excepto que Comp B1 tenía poliglicerol no absorbente de UV reemplazado con aceite). El % de Refuerzo de SPF se calculó como un refuerzo de SPF dividido por el SPF de la composición con el poliglicerol no absorbente de UV reemplazado por aceite. Por ejemplo, el % de Refuerzo de SPF de Ex B1 es el Refuerzo de SPF de Ex B1 dividido por el SPF de Comp B1. Los resultados se muestran en la Tabla 3 y la Figura 1.

TABLA 3

Ejemplo	% UVAP + % NUVAP	% UVAP	% NUVAP	%Pet róleo	SPF (media)	SPF (StDev)	Refuerzo de SPF	% Refuerzo de SPF
Comp B1	10	10	0	90	13,6	1,6	0,0	
Comp B2	20	20	0	80	21,5	2,6	0,0	
Comp B3	30	30	0	70	26,8	4,0	0,0	
Comp B4	40	40	0	60	25,6	4,5	0,0	
Comp B5	50	50	0	50	21,8	4,6	0,0	
Comp B6	60	60	0	40	22,8	4,9	0,0	
Ex B1	12	10	2	88	14,0	2,4	0,4	3,0
Ex B2	22	20	2	78	25,7	3,7	4,3	19,8
Ex B3	32	30	2	68	38,4	5,3	11,6	43,4
Ex B4	42	40	2	58	51,4	11,7	25,8	101,0
Ex B5	52	50	2	48	62,3	9,8	40,5	185,4
Ex B6	62	60	2	38	64,1	10,2	41,3	181,1
Ex B7	20	10	10	80	23,8	5,3	10,2	75,3
Ex B8	30	20	10	70	47,2	9,8	25,7	119,5
Ex B9	25	10	15	75	28,4	5,7	14,8	108,8
Ex B10	35	20	15	65	64,2	12,1	42,7	198,8

Puede verse a partir de las tablas que las composiciones de la presente invención tienen valores de SPF sustancialmente más altos en comparación con las composiciones comparativas.

Se entiende que aunque la invención se ha descrito junto con la descripción detallada de la misma, que la descripción anterior pretende ilustrar y no limitar el alcance de la invención.

Una lista no exhaustiva de aspectos de la descripción se establece en las siguientes cláusulas numeradas:

Cláusula 1. Una composición protectora solar que comprende:

una composición polimérica que comprende un poliglicerol absorbente de UV que comprende un cromóforo absorbente de UV unido químicamente al mismo; y  
un vehículo tóxico cosméticamente aceptable que comprende al menos uno por ciento de un poliglicerol no absorbente de UV, basado en el peso total de dicha composición de filtro solar.

Cláusula 2. La composición de filtro solar de la cláusula 1, en la que dicho vehículo tóxico cosméticamente aceptable comprende además un diluyente hidrófobo.

Cláusula 3. La composición de protección solar de la cláusula 1, en la que dicho poliglicerol que absorbe UV es soluble en dicho diluyente hidrófobo.

Cláusula 4. La composición de protección solar de la cláusula 1, en la que la suma del peso de dicho poliglicerol no absorbente de UV y dicho poliglicerol absorbente de UV es al menos el doce por ciento, basado en el peso total de dicha composición de protección solar.

Cláusula 5. La composición de filtro solar de la cláusula 1, en la que la suma del peso de dicho poliglicerol absorbente de radiación no UV y dicho poliglicerol absorbente de UV es al menos un veinte por ciento, basado en el peso total de dicha composición de filtro solar.

Cláusula 6. La composición de filtro solar de la cláusula 1, en la que dicho poliglicerol absorbente de UV comprende un resto hidrófobo.

Cláusula 7. La composición de filtro solar de la cláusula 1, en la que dicho poliglicerol no absorbente de UV comprende un resto hidrofóbico.

Cláusula 8. La composición de protección solar de la cláusula 1, en la que dicho poliglicerol absorbente de UV comprende un resto hidrófobo y dicho poliglicerol no absorbente de UV comprende un resto hidrófobo.

Cláusula 9. La composición de filtro solar de la cláusula 8, en la que dicho resto hidrofóbico tiene un número promedio de átomos de carbono que es de 8 a 30.

Cláusula 10. La composición de filtro solar de la cláusula 1, en la que dicho poliglicerol absorbente de UV comprende un primer resto hidrofóbico que tiene un primer número promedio de átomos de carbono y dicho

poliglicerol no absorbente de UV comprende un segundo resto hidrófobo que tiene un segundo número promedio de átomos de carbono, en donde dicho primer número promedio de átomos de carbono y dicho segundo número promedio de átomos de carbono están dentro de los 10 átomos de carbono entre sí.

5 Cláusula 11. La composición de protección solar de la cláusula 10, en la que dicho primer número promedio de átomos de carbono y dicho segundo número promedio de átomos de carbono están dentro de 2 átomos de carbono entre sí.

10 Cláusula 12. La composición de protección solar de la cláusula 1, en la que dicho poliglicerol absorbente de UV tiene un primer grado medio de polimerización de glicerol y dicho poliglicerol que no absorbe UV tiene un segundo grado medio de polimerización de glicerol, y en el que dicho primer grado medio de polimerización de glicerol y dicho segundo grado medio de polimerización de glicerol son cada uno de aproximadamente 2 a aproximadamente 20.

15 Cláusula 13. La composición de protección solar de la cláusula 12, en la que dicho primer grado medio de polimerización de glicerol y dicho segundo grado medio de polimerización de glicerol están dentro de aproximadamente 2 unidades entre sí.

20 Cláusula 14. La composición de filtro solar de la cláusula 1, que comprende aproximadamente el dos por ciento o más de dicho poliglicerol no absorbente de UV y aproximadamente el diez por ciento o más de dicho poliglicerol absorbente de UV.

25 Cláusula 15. La composición de filtro solar de la cláusula 1 en la que dicho cromóforo absorbente de UV se selecciona del grupo que consiste en un producto de transesterificación de 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo))-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico con polietilenglicol 300, ácido bencenopropanoico, 3-(2H-benzotriazol-2-ilo)-5-(1, 1-dimetiletilo)-4-hidroxi-, ésteres alquílicos ramificados y lineales C7-9, 6-octilo-2-(4-(4,6-di([1,1'-bifenilo]-4-ilo)-1,3,5-triazina-2-ilo)-3-hidroxifenoxi) propanoato, 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico, y éster de polietilenglicol de 3-[3-(2H-1,2,3-benzotriazol-2-ilo)-5-terc-butilo-4-hidroxifenilo]propanoato.

30 Cláusula 16. La composición de filtro solar de la cláusula 1 en la que dicho cromóforo absorbente de UV es 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico.

35 Cláusula 17. La composición de filtro solar de la cláusula 1 en la que dicho cromóforo absorbente de UV es éster de polietilenglicol de 3-[3-(2H-1,2,3-benzotriazol-2-ilo)-5-terc-butilo-4-hidroxifenilo]propanoato

Cláusula 18. La composición de filtro solar de la cláusula 1 que comprende de aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 50 por ciento en peso de dicho poliglicerol que absorbe UV.

40 Cláusula 19. La composición de filtro solar de la cláusula 1 que comprende de aproximadamente 10 por ciento a aproximadamente 30 por ciento en peso de dicho poliglicerol que absorbe UV.

Cláusula 20. La composición de filtro solar de la cláusula 1 que comprende aproximadamente 10 por ciento o más de dicho poliglicerol que absorbe UV.

45 Cláusula 21. La composición de protección solar de la cláusula 1 que comprende aproximadamente el 25 por ciento o más de dicho poliglicerol que absorbe UV.

50 Cláusula 22. La composición de protección solar de la cláusula 1, en la que dicha composición de protección solar está esencialmente libre de agentes de protección solar no poliméricos que absorben UV.

Cláusula 23. La composición de protección solar de la cláusula 1 en la que dicha composición de protección solar está esencialmente libre de un agente de protección solar distinto de dicho poliglicerol que absorbe UV.

55 Cláusula 24. La composición de protección solar de la cláusula 1 que comprende un agente de protección solar seleccionado del grupo que consiste en un polímero absorbente de UV distinto de dicho poliglicerol absorbente de UV, un agente de protección solar absorbente de UV no polimérico y partículas de dispersión de luz no absorbente de UV.

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de protección solar que comprende:  
 una composición polimérica que comprende un poliglicerol absorbente de UV que comprende un cromóforo absorbente de UV unido químicamente al mismo; y  
 un vehículo tópico cosméticamente aceptable que comprende al menos un uno por ciento de un poliglicerol no absorbente de UV, basado en el peso total de dicha composición de filtro solar.  
 en donde dicho poliglicerol absorbente de UV comprende un resto hidrófobo y dicho poliglicerol no absorbente de UV comprende un resto hidrófobo.
2. La composición de protección solar de la reivindicación 1, en la que dicho vehículo tópico cosméticamente aceptable comprende además un diluyente hidrófobo.
3. La composición de protección solar de la reivindicación 2, en la que dicho poliglicerol que absorbe UV es soluble en dicho diluyente hidrófobo.
4. La composición de filtro solar de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la suma del peso de dicho poliglicerol no absorbente de UV y dicho poliglicerol absorbente de UV es al menos doce por ciento, basado en el peso total de dicha composición de filtro solar, preferiblemente al menos veinte por ciento, basado en el peso total de dicha composición de filtro solar.
5. La composición de protección solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho resto hidrófobo tiene un número medio de átomos de carbono que es de 8 a 30.
6. La composición de protección solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho poliglicerol que absorbe UV comprende un primer resto hidrófobo que tiene un primer número promedio de átomos de carbono y dicho poliglicerol no absorbente de UV comprende un segundo resto hidrófobo que tiene un segundo número promedio de átomos de carbono, donde dicho primer número promedio de átomos de carbono y dicho segundo número promedio de átomos de carbono están dentro de 10 átomos de carbono entre sí, preferiblemente en donde dicho primer número promedio de átomos de carbono y dicho segundo número promedio de átomos de carbono están dentro de 2 átomos de carbono entre sí.
7. La composición de protección solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho poliglicerol absorbente de UV tiene un primer grado medio de polimerización de glicerol y dicho poliglicerol que no absorbe UV tiene un segundo grado medio de polimerización de glicerol, y en el que dicho primer grado medio de polimerización de glicerol y dicho segundo grado promedio de polimerización de glicerol es cada uno de aproximadamente 2 a aproximadamente 20, preferiblemente en donde dicho primer grado medio de polimerización de glicerol y dicho segundo grado medio de polimerización de glicerol están dentro de aproximadamente 2 unidades entre sí.
8. La composición de filtro solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende aproximadamente el dos por ciento o más de dicho poliglicerol no absorbente de UV y aproximadamente el diez por ciento o más de dicho poliglicerol absorbente de UV.
9. La composición de filtro solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho cromóforo absorbente de UV se selecciona del grupo que consiste en un producto de transesterificación de 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico con polietilenglicol 300, ácido bencenopropanoico, 3-(2H-benzotriazol-2-ilo)-5-(1, 1-dimetiletilo)-4-hidroxi-, ésteres alquílicos ramificados y lineales C7-9, 6-octilo-2-(4-(4,6-di([1,1'-bifenilo]-4-ilo)-1,3,5-triazina-2-ilo)-3-hidroxifenoxi) propanoato, 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico, y éster de polietilenglicol de 3-[3-(2H-1,2,3-benzotriazol-2-ilo)-5-terc-butilo-4-hidroxifenilo]propanoato.
10. La composición de protección solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho cromóforo absorbente de UV es 3-(3-(2H-benzo[d][1,2,3]triazol-2-ilo)-5-(terc-butilo)-4-hidroxifenilo) ácido propanoico, o éster de polietilenglicol del 3-[3-(2H-1,2,3-benzotriazol-2-ilo)-5-terc-butilo-4-hidroxifenilo]propanoato
11. La composición de filtro solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende de aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 50 por ciento en peso de dicho poliglicerol absorbente de UV, o de aproximadamente 10 por ciento a aproximadamente 30 por ciento en peso de dicho poliglicerol absorbente de UV, o aproximadamente 10 por ciento o más de dicho poliglicerol absorbente de UV o aproximadamente 25 por ciento o más de dicho poliglicerol absorbente de UV.
12. La composición de filtro solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha composición de filtro solar está esencialmente libre de agentes de filtro solar que absorben UV no poliméricos.
13. La composición de protección solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha composición de protección solar está esencialmente libre de un agente de protección solar distinto de dicho

poliglicerol absorbente de UV.

14. La composición de protección solar de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende un agente de protección solar seleccionado del grupo que consiste en un polímero absorbente de UV distinto de dicho poliglicerol absorbente de UV, un agente de protección solar no polimérico absorbente de UV y partículas de dispersión de luz no absorbentes de UV.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIGURA 1

