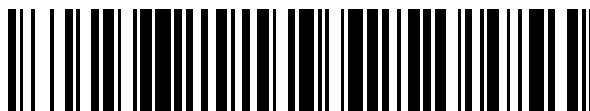


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 974**

51 Int. Cl.:

A61K 8/39 (2006.01)
A61K 8/44 (2006.01)
A61K 8/46 (2006.01)
A61K 8/81 (2006.01)
A61K 8/86 (2006.01)
A61Q 5/02 (2006.01)
A61Q 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2011 E 11194698 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2468246**

54 Título: **Composiciones de limpieza de la piel con ésteres de poliglicerol y polímeros hidrófobamente modificados**

30 Prioridad:

21.12.2010 US 974188

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

16.04.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ANIM-DANSO, EMMANUEL;
GANDOLFI, LISA;
GUNN, EUEN THOMAS;
WALTERS, RUSSEL M. y
FEVOLA, MICHAEL J.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 455 974 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).

Composiciones de limpieza de la piel con ésteres de poliglicerol y polímeros hidrófobamente modificados**DESCRIPCIÓN****5 Campo de la invención**

Los procedimientos y composiciones de la presente invención se refieren a composiciones que presentan bajas características de irritación en combinación con capacidades de espumación relativamente altas, además de procedimientos de preparación y uso de tales composiciones. Estas composiciones son útiles en la limpieza de la piel y otras partes del cuerpo que incluyen el pelo.

Antecedentes de la invención

15 Los detergentes tensioactivos sintéticos, tales como tensioactivos catiónicos, aniónicos, anfóteros y no iónicos, se usan ampliamente en una variedad de composiciones detergentes y de limpieza para conferir propiedades de limpieza a las mismas. Además, en ciertas composiciones tales como composiciones de cuidado personal que incluyen champús y geles, puede desearse usar combinaciones y niveles de tensioactivos suficientes para lograr niveles relativamente altos de volumen de espuma y/o estabilidad de la espuma.

20 Sin embargo, los detergentes sintéticos tienden a ser irritantes para la piel y los ojos. A medida que aumentan las concentraciones de tales detergentes en composiciones de cuidado personal, de manera que confieran elevadas propiedades de limpieza y de espumación a estas composiciones, la irritación asociada a tales composiciones también tiende a aumentar, haciendo tales composiciones no deseables para su uso sobre o cerca de la piel y/u ojos.

25 Ciertos intentos para producir composiciones de limpieza más suaves han incluido combinar cantidades relativamente bajas de tensioactivos aniónicos (que tienden a ser de espumación relativamente alta, pero también relativamente altamente irritantes) con tensioactivos relativamente menos irritantes tales como tensioactivos no iónicos y/o anfóteros. Véase, por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 4.726.915. Otro enfoque para producir composiciones de limpieza suaves es asociar los tensioactivos aniónicos con compuestos anfóteros o catiónicos con el fin de dar complejos tensioactivos. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. nº 4.443.362; 4.726.915; 4.186.113; y 4.110.263. Desafortunadamente, las composiciones de limpieza suaves producidas mediante ambos de tales procedimientos tienden a sufrir rendimiento de espumación y de limpieza relativamente malo.

35 Además, a propósito de ciertos usos, los consumidores desean composiciones de limpieza que sean relativamente claras. En particular, las composiciones claras se usan frecuentemente ventajosamente para proporcionar una indicación estética de pureza al consumidor. Sin embargo, varios componentes comúnmente usados en las composiciones de cuidado personal convencionales, que incluyen, por ejemplo, espesantes poliméricos, tienden a hacer que las composiciones sean turbias u opacas. No es fácilmente predecible qué combinaciones de polímeros, tensioactivos y otros componentes opcionales pueden combinarse para crear composiciones que sean adecuadas para su uso como limpiadores y también presenten alta claridad.

45 El documento US 6.897.253 ('253) describe un modificador de la reología de copolímero de acrilato hinchable con álcali sustancialmente reticulado, agua, un material alcalino y una cantidad eficaz de tensioactivo de manera que un compuesto sustancialmente insoluble se establezca o suspenda. Tales modificadores de la reología poliméricos requieren un pH de 5 ó 6 con el fin de formar viscosidad sustancial. Se ha mostrado que la adición de un polímero hidrófobamente modificado ("hmp") a un sistema de tensioactivos produce un tensioactivo más suave que todavía retiene el rendimiento de espumación (LiBrizzi y col., patente de EE.UU. nº 7.157.414). La tensiometría superficial ha mostrado que el hmp se asocia a una fracción del tensioactivo con respecto a los dominios hidrófobos del polímero reduciendo así la concentración micelar libre.

El documento US 2008/0113895 describe el uso de polímeros acrílicos de bajo peso molecular con los tensioactivos aniónicos laurilétersulfato de sodio y tridecilétersulfato de sodio para sistemas de limpieza suaves.

55 La patente de EE.UU. nº 5.130.056 se refiere a un agente de lavado, agente de limpieza y/o artículos de aseo personal que contienen al menos un tensioactivo iónico y/o anfótero y al menos un monoéster de ácidos grasos C₈ a C₁₈ de diglicerol y/o diéster de ácidos grasos C₈ a C₁₈ de tetraglicerol como constituyente de la mezcla, 2 al 30% en peso, preferentemente 10 al 20% en peso, de al menos un monoéster de ácidos grasos de diglicerol y/o diéster de ácidos grasos de tetraglicerol, con respecto al contenido de tensioactivo total (100% en peso), estando presente en la mezcla de tensioactivos.

60 Sin embargo, estos polímeros hidrófobamente modificados de alto peso molecular pierden eficiencia significativa a altas concentraciones de polímero, es decir, a medida que aumenta la concentración de hmp, el beneficio de suavidad se hace cada vez más pequeño.

65 El documento US 2008/0112913 describe el uso de polímeros acrílicos de bajo peso molecular para la mitigación de

la irritación y muestra la dificultad en crear sistemas de limpieza claros con polímeros hidrófobamente modificados de bajo peso molecular. Este documento se refiere a composiciones que tienen bajas características de irritación combinadas con espumación relativamente alta.

5 Más recientemente se ha mostrado que los hmp de bajo peso molecular sufren menos pérdida de eficiencia en comparación con hmp de mayor peso molecular (véase la patente de EE.UU. nº 7.803.403). M. Fevola, R. Waltera, J. LiBrizzi, "A New Approach to Formulating Mild Cleansers: Hydrophobically-Modified Polymers for Irritation Mitigation" Polymeric Delivery of Therapeutics, 2010, 221.) Reduciendo el peso molecular del hmp, el polímero puede abrirse más fácilmente en una bobina expandida y, por tanto, asociar más tensioactivo incluso a mayores concentraciones de polímero. Walters y col. demostraron adicionalmente que este tensioactivo asociado está en un estado más estable, y el tensioactivo es menos dinámico (solicitud de patente de EE.UU. en tramitación junto con la presente nº de serie 12/779211, documento US 2011/0277796).

15 Los presentes inventores han mostrado que el hmp de bajo peso molecular se asocia a alguna fracción del tensioactivo en el sistema de tensioactivos, normalmente entre el 20-30 %. El resto del tensioactivo no está asociado al polímero y existe tanto como micelas libres como tensioactivo monomérico. Con el hmp de bajo peso molecular presente, el tensioactivo existe en tres estados: 1) asociado al polímero 2) en una micela libre, o 3) como tensioactivo monomérico. El hmp de bajo peso molecular solo afecta al tensioactivo que está asociado con el polímero, de manera que la única mejora de la suavidad a la fórmula es debida al tensioactivo asociado al polímero.

20 Incluso cuando el hmp de bajo peso molecular esté presente, todavía hay muchas micelas libres en disolución que pueden contribuir a la agresividad de la disolución de tensioactivo.

25 Las composiciones de cuidado de la piel de la presente invención tienen bajas características de irritación y pueden presentar espumación superior, que se desea en una composición de limpieza.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La Figura 1 ilustra la diferencia en la CE_{50} de composiciones de TEP de formulaciones expuestas en el Ejemplo 3 en comparación con placebo.

La Figura 2 ilustra la eficiencia de polímeros hidrófobamente modificados en función de la concentración de polímero para tres copolímeros diferentes.

RESUMEN DE LA INVENCION

35 Las composiciones de la presente invención se refieren a composiciones de limpieza de la piel que comprenden, que consisten esencialmente en y que consiste en:

- 40 (a) un copolímero acrílico lineal no reticulado de bajo peso molecular;
- (b) un éster de un ácido graso y un polímero de glicerina, en el que dicho éster tiene x unidades de repetición de glicerina y una longitud de cadena de carbonos de n, en el que x es de 8 a 14; y n es de 10 a 18; y
- 45 (c) al menos un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en un tensioactivo aniónico y un tensioactivo anfótero o una mezcla de los mismos.

50 Uno o más ésteres de poliglicerilo, componente (b) anterior (en lo sucesivo "PGE"), añadido a las composiciones de limpieza de la presente invención probablemente entran en micelas libres que existen en las composiciones que quedan sin asociar a hmp de bajo peso molecular, componente (a) anterior. El PGE actúa estabilizando y haciendo más suaves las micelas libres que quedan en el sistema de tensioactivos. Debido a que las micelas libres constituyen la población de tensioactivo que es responsable de la mayoría de la agresividad del sistema de tensioactivos cuando el hmp de bajo peso molecular está presente en las composiciones, la acción de PGE en hacer estas micelas libres más suaves permite que el sistema de limpieza entero sea significativamente más suave que si el PGE no estuviera presente en la composición.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

55 Los presentes inventores han descubierto que las composiciones de la invención presentan una combinación única e inesperada de propiedades que incluyen características de irritación relativamente baja y espumación relativamente alta. Esto hace que las composiciones de la presente invención sean altamente deseables para el cuidado de la piel, que incluye piel de bebés y lactantes, composiciones cosméticas o de limpieza. Las composiciones de la presente invención contienen, comprenden, consisten esencialmente o consisten en un copolímero acrílico lineal no reticulado de bajo peso molecular, ésteres de poliglicerilo y al menos un tensioactivo aniónico o anfótero y/o combinaciones de los mismos.

65 Sorprendentemente, el uso de un grupo de tensioactivos seleccionado para unirse con copolímero acrílico lineal no reticulado de bajo peso molecular produce una composición que es más suave que la que previamente se creía que

sería posible.

Se ha mostrado que la adición de un hmp de bajo peso molecular al sistema de tensioactivos produce un tensioactivo más suave que todavía retiene el rendimiento de espumación (M. Fevola, R. Waltera, J. LiBrizzi, "A New Approach to Formulating Mild Cleansers: Hydrophobically-Modified Polymers for Irritation Mitigation" Polymeric Delivery of Therapeutics, 2010, 221). El hmp de bajo peso molecular asociará una fracción del tensioactivo a los dominios hidrófobos del polímero. Este tensioactivo asociado está en un estado más estable que el tensioactivo que existe en micelas libres, y el tensioactivo es menos dinámico que el tensioactivo que existe en micelas libres.

Como se usa en el presente documento, el término "pH" debe incluir mediciones de pH como se han determinado por el procedimiento ASTM E70 - 07 Procedimiento estándar de prueba para el pH de disoluciones acuosas con el electrodo de vidrio.

Como se usa en el presente documento, el término "composición de limpieza espumante" incluye aquellas composiciones que tienen la capacidad de eliminar lípidos, aceites y componentes naturales de la superficie de la piel y que producen una espuma (es decir, un sistema de burbujas rodeadas por película). Una composición de limpieza se aplica normalmente a la piel y se aclara con agua. El frotar con los dedos, manos o paño o verter en un baño puede producir enjabonamiento o espumación del limpiador. Si la piel tiene una barrera alterada antes de la limpieza y exposición a la composición de limpieza espumante, ciertos tipos de composiciones de limpieza pueden dañar adicionalmente la salud e integridad de la barrera de la piel ya en peligro. En particular, las composiciones de limpieza que contienen un contenido de tensioactivo relativamente alto tenderán a ser más perjudiciales para la función de barrera de la piel.

En particular, las formulaciones de limpieza de la piel contienen tensioactivos que emulsionan manchas sobre la superficie de la piel para la eliminación con un aclarado con agua. Tensioactivos útiles en las composiciones de la presente invención pueden ser aniónicos, anfóteros y pueden estar en forma de una barra, un líquido, una crema, un gel o similares. Los tensioactivos varían marcadamente en sus efectos sobre la piel y se diferencian significativamente en sus efectos sobre la barrera de la piel. Se ha mostrado que varían sus efectos sobre la hinchazón, desagregación y lesión de corneocitos. Los tensioactivos, además de otros tratamientos tópicos, pueden variar enormemente en sus efectos sobre la barrera de permeabilidad de la piel.

Medición de la alteración de la función de barrera

La TEWL y la hidratación de la piel constituyen dos áreas de mediciones por las que se determina si la barrera de la piel se ha alterado o no. Sin embargo, las mediciones absolutas generadas por estos procedimientos de prueba pueden requerir medios adicionales por los que entender las características y el grado de alteración de la barrera. Por ejemplo, dos personas diferentes pueden exponerse al entorno, pero presentar mediciones de TEWL o de la hidratación de la piel muy diferentes de su piel expuesta dependiendo de la naturaleza de sus propias propiedades de la piel particulares. Asimismo, diferentes entornos pueden producir mediciones de TEWL o de la hidratación de la piel similares en personas muy diferentes. Por tanto, cuando se determina el efecto de la aplicación de las composiciones de la presente invención a la piel que tiene función de barrera alterada, es preferible examinar cómo puede cambiar el nivel de TEWL o de hidratación de la piel tras la exposición a composiciones de limpieza y medir el cambio en TEWL o hidratación de la piel después de la exposición. Además, TEWL y la hidratación de la piel pueden ligarse a la cinética y dinámica de tensioactivo.

Se ha demostrado que la barrera de la piel alterada puede tener ciertas características físicas, que incluyen una mayor TEWL, aunque la disminución del nivel de hidratación no está siempre inicialmente presente en piel que tiene función de barrera alterada. Sin embargo, se desea, cuando se limpia piel con función de barrera alterada, no aumentar la pérdida de agua transepidérmica y así producir alteración adicional.

El nivel de hidratación del estrato córneo afecta sus propiedades mecánicas y eléctricas, así Ski-Con-200EX (I.B.S Co., LTD., Japón), que mide la conductividad de alta frecuencia de la piel, puede usarse para medir la capacidad de retención de agua relativa de los corneocitos superficiales (primera capa). La medición puede realizarse colocando una sonda sobre la superficie de la piel durante un periodo de tiempo. La sonda está conectada a un ordenador u otro dispositivo de registro de datos. La hidratación de la piel medida mediante conductancia se expresa como micro Siemens, "µS".

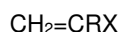
Los presentes inventores han descubierto que, sorprendentemente, es posible limpiar la piel usando composiciones que son suaves para la piel y que solo cambian mínimamente la alteración de la barrera de la piel y todavía pueden producir un nivel de espuma aceptable para los usuarios.

Material polimérico

Como se usa en el presente documento, el término polímero de "bajo peso molecular" se refiere a un polímero que tiene un peso molecular promedio en número (M_n) como se mide por cromatografía de exclusión molecular (GPC) calibrada con un patrón de poli(metacrilato de metilo) (PMMA) de aproximadamente 100.000 o menos.

Preferentemente, polímeros de bajo peso molecular son aquellos que tienen intervalos de peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 80.000 M_n , más preferentemente de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 50.000 M_n , y más preferentemente entre aproximadamente 15.000 y 40.000 M_n .

5 El material polimérico útil en los procedimientos de la presente invención es preferentemente una composición adecuada para asociar tensioactivo aniónico y/o anfótero a la misma y es un copolímero acrílico lineal no reticulado que mitiga la lesión de la barrera dérmica alterada normalmente asociada a sistemas de tensioactivos sin aumentar sustancialmente la formación de viscosidad. Los polímeros lineales no reticulados son preferentemente de bajo peso molecular que tienen un peso molecular promedio en número de 100.000 o menos como se mide por cromatografía de exclusión molecular (GPC) calibrada con un patrón de poli(metacrilato de metilo) (PMMA) (como se usa en el presente documento, a menos que se especifique de otro modo, todos los pesos moleculares promedio en número (M_n) se refieren a peso molecular medido de tal manera). El mitigante copolimérico se polimeriza a partir de al menos dos componentes monoméricos. El primer componente monomérico está seleccionado de uno o más monómeros α,β -etilénicamente insaturados que contienen al menos un grupo ácido carboxílico. Este grupo ácido puede derivarse de monoácidos o diácidos, anhídridos de ácidos dicarboxílicos, monoésteres de diácidos y sales de los mismos. El segundo componente monomérico se modifica hidrófobamente (con respecto al primer componente monomérico) y se selecciona de uno o más monómeros no ácidos α,β -etilénicamente insaturados que contienen un grupo alquilo C_1 a C_9 , que incluyen ésteres de alquilo C_1 a C_9 lineales y ramificados de ácido (met)acrílico, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos C_1 a C_{10} lineales y ramificados, y mezclas de los mismos. En un aspecto de la invención, el segundo componente monomérico se representa por la fórmula:



25 en la que R es hidrógeno o metilo; x es $-C(O)OR^1$ o $-OC(O)R^2$; R^1 es alquilo C_1 a C_9 lineal o ramificado; y R^2 es hidrógeno o alquilo C_1 a C_9 lineal o ramificado. En otro aspecto de la invención, R^1 y R^2 son alquilo C_1 a C_8 lineal o ramificado y en otro aspecto R^1 y R^2 son alquilo C_2 a C_5 lineal o ramificado.

30 A modo de ejemplo, los primeros componentes monoméricos incluyen ácido (met)acrílico, ácido itacónico, ácido citracónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotónico, ácido aconítico y mezclas de los mismos. A modo de ejemplo, los segundos componentes monoméricos incluyen (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, formiato de vinilo, acetato de vinilo, acetato de 1-metilvinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, 2-etilhexanoato de vinilo, pivalato de vinilo, neodecanoato de vinilo, y mezclas de los mismos. Como se usa en el presente documento, el término ácido "(met)acrílico" y "**(met)acrilato**" se indica que incluyen los derivados de metilo correspondientes de ácido acrílico y el acrilato de alquilo correspondiente. Por ejemplo, ácido "(met)acrílico" se refiere a ácido acrílico y/o ácido metacrílico y "(met)acrilato" se refiere a acrilato de alquilo y/o metacrilato de alquilo.

40 Más preferentemente, dicho primer componente monomérico está seleccionado del grupo que consiste en ácido (met)acrílico y dicho segundo componente monomérico está seleccionado del grupo que consiste en al menos un (met)acrilato de alquilo C_1 a C_9 .

45 Los mitigantes de copolímero acrílico lineal no reticulado de la invención pueden sintetizarse mediante técnicas de polimerización de radicales libres conocidas en la técnica. En un aspecto de la invención, la cantidad del primer componente monomérico con respecto al segundo componente monomérico utilizado oscila de aproximadamente el 20:80 % en peso a aproximadamente el 50:50 % en peso, basado en el peso total de todos los monómeros en el medio de polimerización. En otro aspecto, la relación de peso del primer componente monomérico con respecto al segundo componente monomérico es aproximadamente el 35:65 % en peso, y en otro aspecto la relación de peso del primer componente monomérico con respecto al segundo componente monomérico es de aproximadamente el 25:75 % en peso, todos basados en el peso total de todos los monómeros en el medio de polimerización.

50 En otro aspecto pueden usarse técnicas de polimerización en emulsión para sintetizar los mitigantes de copolímero acrílico lineal no reticulado de la invención. En una polimerización por emulsión típica, una mezcla de los monómeros desvelado se añade con agitación para mezclar a una disolución de tensioactivo emulsionante tal como, por ejemplo, un tensioactivo aniónico (por ejemplo, sulfatos de alcohol graso o sulfonatos de alquilo), en una cantidad adecuada de agua, en un reactor adecuado, para preparar una emulsión de monómero. La emulsión se desoxigena por cualquier procedimiento conveniente, tal como burbujeando nitrógeno, y luego se inicia una reacción de polimerización añadiendo un catalizador de polimerización (iniciador) tal como persulfato de sodio, o cualquier otro catalizador de polimerización por adición adecuado, como es muy conocido en la materia de la polimerización por emulsión. El medio de polimerización se agita hasta que se complete la polimerización, normalmente durante un tiempo en el intervalo de aproximadamente 4 a aproximadamente 16 horas. La emulsión de monómero puede calentarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 70 a aproximadamente 95 °C antes de la adición del iniciador, si se desea. El monómero sin reaccionar puede eliminarse mediante la adición de más catalizador, como es muy conocido en la materia de polimerización por emulsión. El producto de emulsión de polímero resultante puede entonces descargarse del reactor y envasarse para el almacenamiento o uso. Opcionalmente, el pH u otras características físicas y químicas de la emulsión pueden ajustarse antes de la descarga del reactor. Normalmente, la emulsión de producto tiene un contenido de sólidos total en el intervalo de aproximadamente el 10 a

aproximadamente el 50 % en peso. Normalmente, el contenido de polímero total (sólidos de polímero) de la emulsión de producto está en el intervalo de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 45 % en peso, generalmente no superior a aproximadamente el 35 % en peso.

5 El peso molecular promedio en número (M_n) de los mitigantes copoliméricos lineales de la presente invención como se mide por cromatografía de exclusión molecular (GPC) calibrada con un patrón de poli(metacrilato de metilo) (PMMA) puede ser 100.000 o menos. El peso molecular puede oscilar entre aproximadamente 5.000 y aproximadamente 80.000 M_n , entre aproximadamente 10.000 y 50.000 M_n , o entre aproximadamente 15.000 y 40.000 M_n .

10 Los mitigantes copoliméricos lineales pueden tener una viscosidad de 500 mPa·s o menos (Brookfield RVT, 20 rpm, husillo nº 1) a una concentración de sólidos de polímero al 5 % en peso en agua desionizada y neutralizada a pH 7 con una disolución de NaOH al 18 % en peso. La viscosidad puede oscilar de aproximadamente 1 a aproximadamente 500 mPa·s, de aproximadamente 10 a aproximadamente 250 mPa·s, o de aproximadamente 15 a aproximadamente 150 mPa·s.

15 Preferentemente, el copolímero acrílico lineal no reticulado de bajo peso molecular es copolímero de acrilato de potasio.

20 **Ésteres de poliglicerilo**

Un segundo elemento de la invención es PGE. Un PGE preferible para su uso en las composiciones de la presente invención es un éster de un ácido graso y un polímero de glicerina como se describen a continuación:

25 un éster de un ácido graso y un polímero de glicerina, en el que dicho éster tiene x unidades de repetición de glicerina y una longitud de cadena de carbonos de n,

en el que

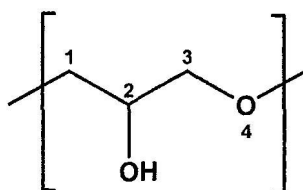
x = número de unidades de repetición de glicerina

n = longitud de cadena de carbonos

30 en el que el PGE contiene un promedio de aproximadamente ocho a aproximadamente catorce unidades de glicerina (es decir, x es entre 8 y 14) y una cadena de carbono de aproximadamente 10 a aproximadamente 18 átomos de carbono (es decir, n es entre 10 y 18). Más preferentemente, x debe ser de aproximadamente 10 a aproximadamente 12. Lo más preferentemente, x debe ser diez. Más preferentemente, n debe ser de aproximadamente 12 a aproximadamente 18. Lo más preferentemente, n debe ser de aproximadamente 12 a aproximadamente 16.

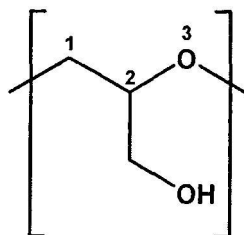
Como se usa en el presente documento, el término "unidad de repetición de glicerilo" se refiere a una unidad de repetición que es un derivado estructural de glicerol ($C_3H_8O_3$), tal como unidades de repetición correspondientes a glicerol deshidratado ($C_3H_6O_2$). Ejemplos de unidades de repetición de glicerina incluyen:

40 (a) unidades de repetición lineales en 1,4 ($L_{1,4}$) de fórmula:



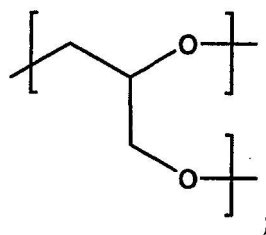
;

(b) unidades de repetición de PG lineales en 1,3 ($L_{1,3}$) de fórmula:



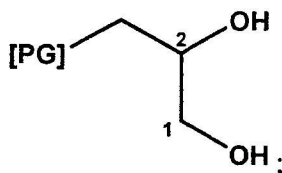
;

65 (c) unidades de repetición de PG dendríticas (D), que conducen a PG ramificados y cíclicos, de fórmula:



5

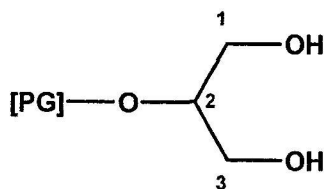
(d) unidades terminales en 1,2 ($T_{1,2}$) (mostradas unidas a un PG de resto de poliglicerilo) de fórmula:



15

y

y (e) unidades terminales en 1,3 ($T_{1,3}$) (mostradas unidas a un PG de resto de poliglicerilo) de fórmula:

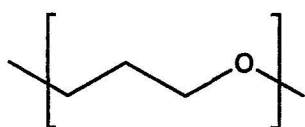


25

30

Como se usa en el presente documento, un "resto de poliglicerilo" significa un resto de poliéter lineal, ramificado y/o cíclico que comprende dos o más unidades de repetición de glicerina. Los restos de poliglicerilo pueden derivarse mediante cualquiera de una variedad de rutas de síntesis, que incluyen, pero no se limitan a, polimerización por condensación de glicerol, polimerización por apertura de anillo de carbonato de glicerol y polimerización por apertura de anillo de glicidol. Los restos de poliglicerilo pueden comprender homopolíéters en los que todas las unidades de repetición son unidades de repetición de glicerina. Los restos de poliglicerilo pueden ser copolíéters, es decir, comprenden tanto unidades de repetición de glicerina como unidades de repetición de poliéter adicionales que no son unidades de repetición de glicerina. Por ejemplo, el glicerol puede copolimerizarse con 1,3-propanodiol dando un copoliéter que comprende tanto unidades de repetición de glicerina descritas anteriormente como unidades de repetición de oxipropileno de fórmula:

40

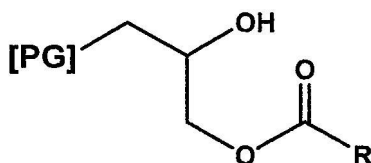


45

En las fórmulas en el presente documento y anteriormente, un resto de poliglicerilo se representa por "PG".

Como se usa en el presente documento, el término "tensoactivo no iónico de poliglicerilo" significa una molécula anfifílica que comprende uno o más segmentos hidrófilos no iónicos compuestos por un resto de poliglicerilo y uno o más restos hidrófobos. Ejemplos de tensoactivos no iónicos de poliglicerilo incluyen, pero no se limitan a, ésteres de poliglicerilo (PGE) tales como laurato de poliglicerilo-10 en los que PG = resto de poliglicerilo que comprende diez (10) unidades de repetición de glicerina, y $R = C_{11}H_{23}$

55



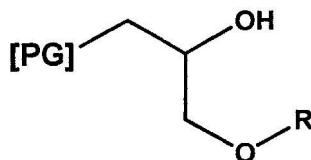
60

además de caprilato/caprato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-10, miristato de poliglicerilo-10, palmitato de poliglicerilo-10, oleato de poliglicerilo-10, laurato de poliglicerilo-12, y similares. Los PGE de la presente invención pueden incluir restos de poliglicerilo que llevan múltiples sustituciones de éster (es decir, los PGE pueden ser

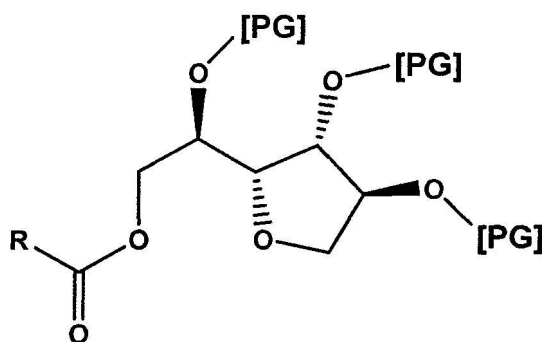
65

monoésteres, diésteres, triésteres y similares).

Otros tensioactivos no iónicos de poliglicerilo incluyen éteres de poliglicerilo, tales como lauriléter de poliglicerilo-10 en la que PG = resto de poliglicerilo que comprende 10 unidades de repetición de glicerina, y R = C₁₂H₂₅:



y similares. Todavía otros tensioactivos no iónicos de poliglicerilo incluyen ésteres de ácidos grasos de sorbitano de poliglicerilo, tales como laurato de sorbitano de poliglicerilo-20 en la que PG = poliglicerol, la suma de todas las UR de PG = 20, y R = C₁₁H₂₃ (véase Bevinakatti y col., documento WO 2009016375, asignado a Croda International PLC)



Cualquier tensioactivo no iónico de poliglicerilo adecuado puede usarse en las composiciones de la presente invención. Preferentemente, los tensioactivos no iónicos de poliglicerilo están seleccionados del grupo que consiste en ésteres de poliglicerilo, éteres de poliglicerilo, ésteres de ácidos grasos de sorbitano de poliglicerilo, combinaciones de dos o más de los mismos y similares. En ciertas realizaciones más preferidas, los tensioactivos no iónicos de poliglicerilo están seleccionados del grupo que consiste en ésteres de poliglicerilo, éteres de poliglicerilo, y combinaciones de dos o más de los mismos.

El PGE puede ser el producto de reacción de un polioliol y un monoglicérido, diglicérido, triglicérido, o una mezcla de los mismos, en los que el producto de reacción puede comprender un producto de transesterificación. El polioliol puede seleccionarse de glicerol, etilenglicol, polietilenglicol, sorbitol, propilenglicol, pentaeritritol, un sacárido, o una mezcla de los mismos.

Preferentemente, las composiciones de la invención comprenden, consisten esencialmente en o consisten en PGE seleccionados del grupo que consiste en: caprilato/caprato de poliglicerilo-8, laurato de poliglicerilo-8, laurato de poliglicerilo-9, laurato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-8, cocoato de poliglicerilo-9, cocoato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-11, cocoato de poliglicerilo-12, miristato de poliglicerilo-8, miristato de poliglicerilo-9, miristato de poliglicerilo-10, miristato de poliglicerilo-11, miristato de poliglicerilo-12, palmitato de poliglicerilo-8, palmitato de poliglicerilo-9, palmitato de poliglicerilo-10, palmitato de poliglicerilo-11, palmitato de poliglicerilo-12, oleato de poliglicerilo-10, oleato de poliglicerilo-11, oleato de poliglicerilo-12, estearato de poliglicerilo-10, estearato de poliglicerilo-12, estearato de poliglicerilo-14 y oleato de poliglicerilo-14 y combinaciones de dos o más de los mismos.

Los presentes inventores han encontrado que ciertos PGE no son eficaces para su uso en las composiciones de la presente invención, que incluyen los siguientes:

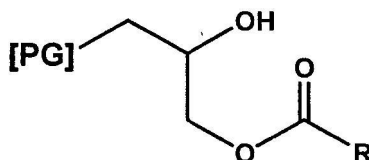
cocoato de poliglicerilo-6, caprilato/caprato de poliglicerilo-4, caprilato/caprato de poliglicerilo-5, caprilato/caprato de poliglicerilo-6, caprilato/caprato de poliglicerilo-7, laurato de poliglicerilo-4, laurato de poliglicerilo-5, laurato de poliglicerilo-6, laurato de poliglicerilo-7, miristato de poliglicerilo-6 y miristato de poliglicerilo-7, oleato de poliglicerilo-8, laurato de poliglicerilo-14.

Los presentes inventores han encontrado que el PGE debe ser suficientemente hidrófobo para co-micelizarse con otros tensioactivos presentes en las composiciones de la presente invención. También el PGE debe ser suficientemente hidrófilo para ser dispersable en agua. Por tanto, preferentemente, la relación de x:n es inferior a aproximadamente 2 y superior a aproximadamente 1.

Lo más preferentemente, un PGE adecuado para su uso en las composiciones de la invención incluye los siguientes:

laurato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-11, cocoato de poliglicerilo-12, miristato de poliglicerilo-10, miristato de poliglicerilo-11, miristato de poliglicerilo-12, palmitato de poliglicerilo-10, palmitato de poliglicerilo-11, palmitato de poliglicerilo-12, oleato de poliglicerilo-10, oleato de poliglicerilo-11, oleato de poliglicerilo-12, estearato de poliglicerilo-10, estearato de poliglicerilo-11 y estearato de poliglicerilo-12.

Lo más preferentemente, el laurato de poliglicerilo-10 está presente en las composiciones de la presente invención, que tiene la siguiente estructura:



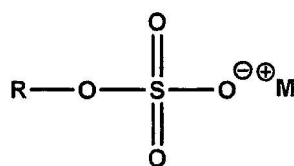
en la que PG = resto de poliglicerilo que comprende diez (10) unidades de repetición de glicerina, y R = C₁₁H₂₃.

Tensioactivo

Un tercer elemento de la presente invención es un tensioactivo aniónico o anfótero.

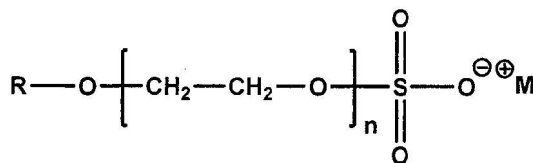
Según ciertas realizaciones, tensioactivos aniónicos adecuados incluyen aquellos seleccionados de las siguientes clases de tensioactivos: alquilsulfatos, alquilétersulfatos, alquilmonoglicerilétersulfatos, alquilsulfonatos, alquilarilsulfonatos, alquilsulfosuccinatos, alquilétersulfosuccinatos, alquilsulfosuccinamatos, alquilamidossulfosuccinatos, alquilcarboxilatos, alquilamidoétercarboxilatos, alquilsuccinatos, acilsarcosinatos grasos, acilaminoácidos grasos, acitauratos grasos, alquilsulfoacetatos grasos, alquilfosfatos, y mezclas de dos o más de los mismos. Ejemplos de ciertos tensioactivos aniónicos preferidos incluyen:

Alquilsulfatos



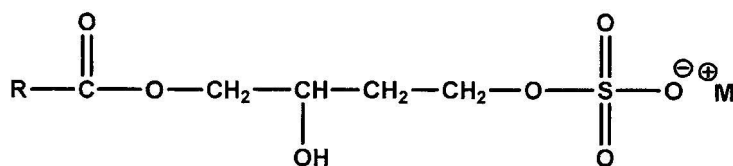
en a que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen laurilsulfato de sodio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = Na⁺), laurilsulfato de amonio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = NH₃⁺) y coco-sulfato de sodio (R = alquilo de coco, M⁺ = Na⁺);

Alquilétersulfatos



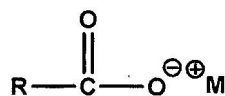
en la que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, n = 1 - 12, y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen laurilétersulfato de sodio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = Na⁺, n = 1 - 3), laurilétersulfato de amonio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = NH₃⁺, n = 1 - 3) y tridecilétersulfato de sodio (R = alquilo C₁₃, M⁺ = Na⁺, n = 1 - 4);

Sulfatos de alquilmonoglicérido



en la que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen sulfato de cocomonoglicérido de sodio (RCO = acilo de coco, M⁺ = Na⁺) y sulfato de cocomonoglicérido de amonio (RCO = acilo de coco, M⁺ = NH₃⁺); alquilcarboxilatos

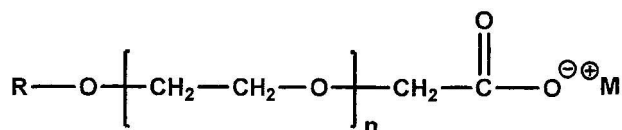
5



10 en la que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen laurato de sodio (R = C₁₁H₂₃, M⁺ = Na⁺) y miristato de potasio (R = C₁₃H₂₇, M⁺ = K⁺);

Alquilétercarboxilatos

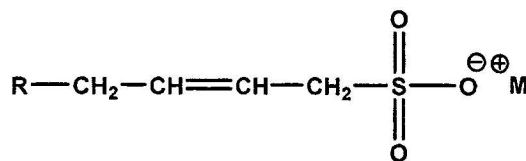
15



20

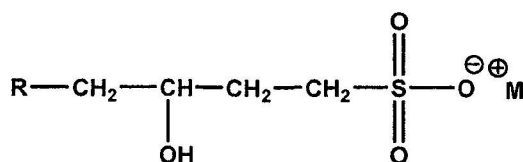
25 en los que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, n = 1 - 20, y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen lauriléter-13 carboxilato de sodio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = Na⁺, n = 13), y lauriléter-3 carboxilato de sodio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = Na⁺, n = 3); sulfonatos de alfa-olefina preparados por sulfonación de alfa-olefinas de cadena larga. Los sulfonatos de alfa-olefina consisten en mezclas de sulfonatos de alqueno,

30



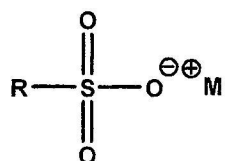
35 en la que R = alquilo C₈ - C₁₈ o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes, e hidroxialquilsulfonatos,

40



45 en la que R = alquilo C₄ - C₁₈ o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen olefin C₁₂₋₁₄-sulfonato de sodio (R = alquilo C₈ - C₁₀, M⁺ = Na⁺) e incluyen olefin C₁₄₋₁₆-sulfonato de sodio (R = alquilo C₁₀ - C₁₂, M⁺ = Na⁺); alquilsulfonatos:

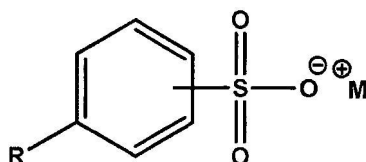
50



55

en la que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen alcano C₁₃₋₁₇-sulfonato de sodio (R = alquilo C₁₃ - C₁₇, M⁺ = Na⁺) y alquil C₁₄₋₁₇-sec-sulfonato de sodio (R = alquilo C₁₄ - C₁₇, M⁺ = Na⁺); alquilarilsulfonatos

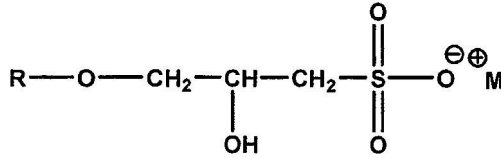
60



65

en la que R = alquilo C₆ - C₁₈ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes. Ejemplos incluyen dodecilbencenosulfonato de sodio (R = alquilo C₁₀, M⁺ = Na⁺) y dodecilbencenosulfonato de amonio (R = alquilo C₁₂, M⁺ = NH₃⁺); alquilglicerilétersulfonatos:

5



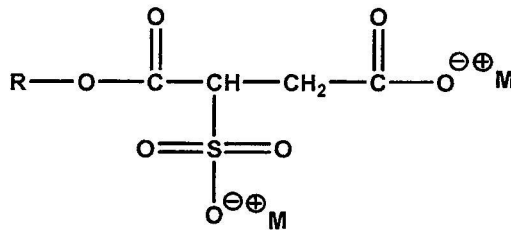
10

en la que R = alquilo C₈ - C₂₄ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes, tales como cocoglicerilétersulfonato de sodio (R = alquilo de coco, M⁺ = Na⁺);

15

alquilsulfosuccinatos

20



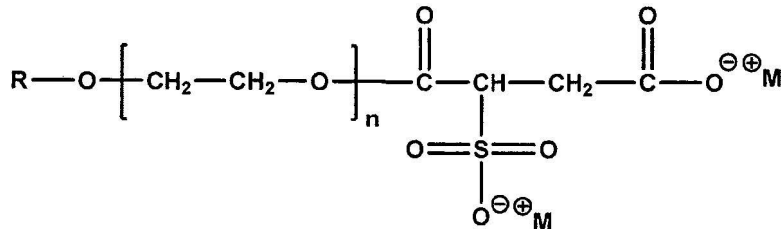
25

en la que R = alquilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes, tales como laurilsulfosuccinato de disodio (R = laurilo, M⁺ = Na⁺).

30

Alquilétersulfosuccinatos

35



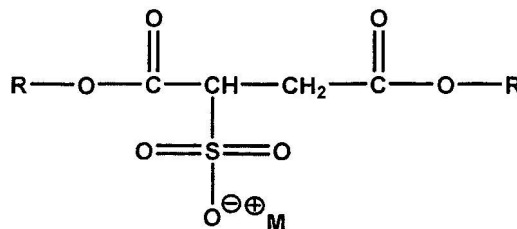
40

en la que R = alquilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, n = 1 - 12, y M⁺ = cationes monovalentes, tales como laurilétersulfosuccinato de disodio (R = laurilo, n = 1 - 4, y M⁺ = Na⁺);

45

dialquilsulfosuccinatos

50



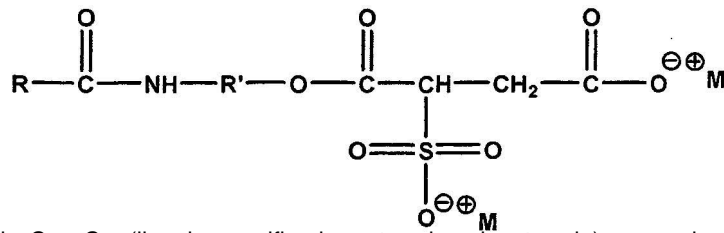
55

en la que R = alquilo C₆ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes, tales como dietilhexilsulfosuccinato de sodio (R = 2-etilhexilo, M⁺ = Na⁺).

60

Alquilamidoalquilsulfosuccinatos

65

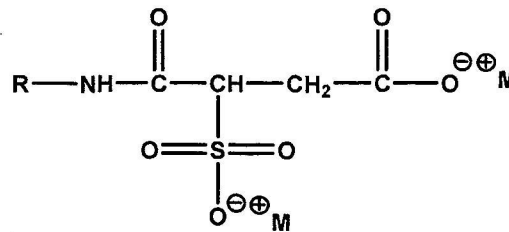


5

10

en la que R = alquilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = alquilo C₂ - C₄ (lineal o ramificado), y M⁺ = cationes monovalentes, tales como cocamido MIPA-sulfosuccinato de disodio (RCO = acilo de coco, R' = isopropilo, M⁺ = Na⁺).

Alquilsulfosuccinatos



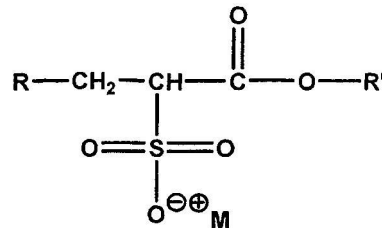
15

20

25

en la que R = alquilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes, tales como estearilsulfosuccinato de disodio (R = estearilo, C₁₈H₃₇, M⁺ = Na⁺).

Ésteres de ácidos alfa-sulfograsos



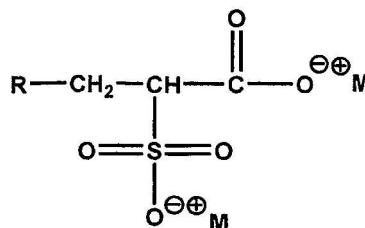
30

35

40

en la que R = alquilo C₆ - C₁₆ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = alquilo C₁ - C₄, y M⁺ = cationes monovalentes, tales como metil-2-sulfolaurato de sodio (R = C₁₀H₂₁, R' = metilo, CH₃, y M⁺ = Na⁺).

Sales de ácido alfa-sulfograso



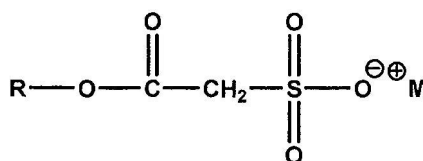
45

50

55

en la que R = alquilo C₆ - C₁₆ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, M⁺ = cationes monovalentes, tales como 2-sulfolaurato de disodio (R = C₁₀H₂₁, M⁺ = Na⁺).

Alquilsulfoacetatos



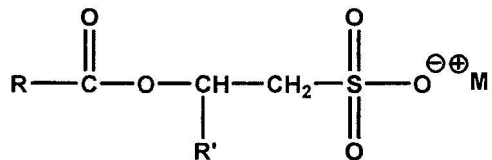
60

65

en la que R = alquilo C₈ - C₁₈ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, M⁺ = cationes monovalentes, tales como laurilsulfoacetato de sodio (R = laurilo, C₁₂H₂₅, M⁺ = Na⁺).

Acilisetionatos

5



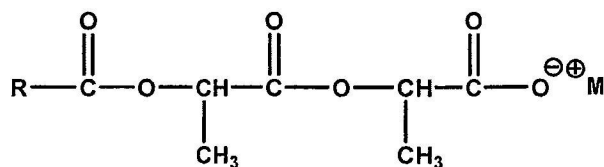
10

en la que RCO = acilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = H o CH₃, M⁺ = cationes monovalentes, tales como cocoilsetionato de sodio (RCO = acilo de coco, R' = H, M⁺ = Na⁺) y lauroilmetilsetionato de sodio (RCO = lauroílo, R' = CH₃, M⁺ = Na⁺).

15

Acil-lactilatos

20

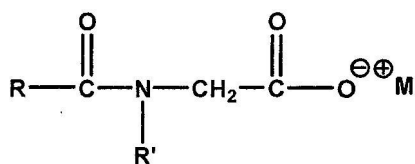


25

en la que RCO = acilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, M⁺ = cationes monovalentes, tales como lauroil-lactilato de sodio (RCO = lauroílo, M⁺ = Na⁺).

Acilglicinatos y acilsarcosinatos

30



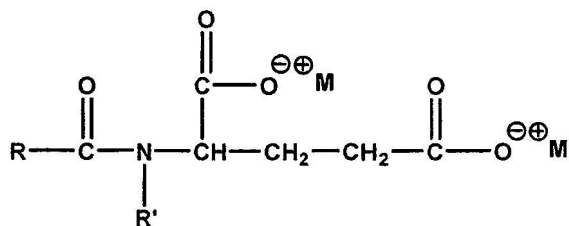
35

en la que RCO = acilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = H (glicinato) o CH₃ (sarcosinato), M⁺ = cationes monovalentes, tales como cocoilglicinato de sodio (RCO = acilo de coco, R' = H, M⁺ = Na⁺), cocoilsarcosinato de amonio (RCO = acilo de coco, R' = CH₃, M⁺ = NH₄⁺) y lauroilsarcosinato de sodio (RCO = lauroílo, R' = CH₃, M⁺ = Na⁺).

40

Acilglutamatos

45



50

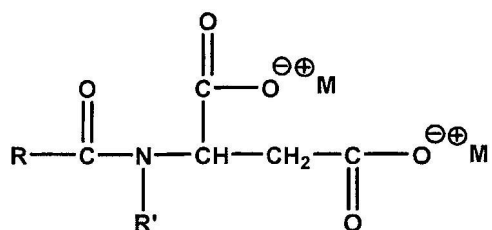
en la que RCO = acilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = H o CH₃, M⁺ = cationes monovalentes, tales como cocoilglutamato de disodio (RCO = acilo de coco, R' = H, M⁺ = Na⁺) y lauroilglutamato de disodio (RCO = lauroílo, R' = H, M⁺ = Na⁺).

55

Acilaspartatos

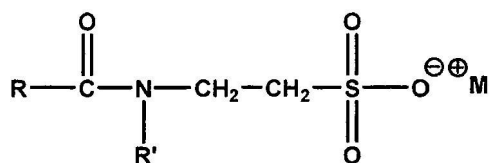
60

65



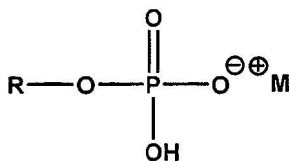
en la que RCO = acilo C₈ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = H o CH₃, M⁺ = cationes monovalentes, tales como N-lauroilaspártato de disodio (RCO = lauroílo, R' = H, M⁺ = Na⁺).

Aciltauratos



en la que RCO = acilo C₆ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos, R' = H o CH₃, M⁺ = cationes monovalentes, tales como cocoilglutamato de disodio (RCO = acilo de coco, R' = H, M⁺ = Na⁺) y lauroilglutamato de disodio (RCO = lauroílo, R' = H, M⁺ = Na⁺).

Alquifosfatos



en la que R = alquilo C₆ - C₂₀ (lineal o ramificado, saturado o insaturado) o mezclas de los mismos y M⁺ = cationes monovalentes tales como laurilfosfato de potasio (R = laurilo, C₁₂H₂₅, M⁺ = K⁺) y alquil C₁₂₋₁₃-fosfato de potasio (R = alquilo C₁₂ - C₁₃, M⁺ = K⁺)

Derivados aniónicos de alquilpoliglucósidos (APG), que incluyen: laurilglucósido-carboxilato de sodio, coco-glucósido-citrato de disodio, coco-glucósido-tartrato de sodio, coco-glucósido-sulfosuccinato de disodio, coco-glucósido-hidroxipropilsulfonato de sodio, decilglucósido-hidroxipropilsulfonato de sodio, laurilglucósido-hidroxipropilsulfonato de sodio, polímero cruzado de hidroxipropilsulfonato-cocoglucósido de sodio, polímero cruzado de hidroxipropilsulfonato-decilglucósido de sodio, polímero cruzado de hidroxipropilsulfonato-laurilglucósido de sodio; y derivados de APG poliméricos aniónicos tales como aquellos descritos en O'Lenick, patentes de EE.UU. n^o 7.507.399; 7.375.064; y 7.335.627, que se incorporan por este documento por referencia), y combinaciones de dos o más de los mismos, y similares.

Tensioactivos anfóteros

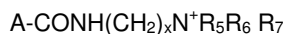
Como se usa en el presente documento, el término "anfóteros" debe significar:

1) moléculas que contienen tanto sitios ácidos como básicos tales como, por ejemplo, un aminoácido que contiene tanto grupos funcionales amino (básicos) como ácidos (por ejemplo, ácido carboxílico, ácido); o 2) moléculas de ión bipolar que poseen tanto cargas positivas como negativas dentro de la misma molécula. Las cargas de la última pueden ser tanto dependientes de como independientes del pH de la composición. Ejemplos de materiales de ión bipolar incluyen, pero no se limitan a, alquilbetaínas y amidoalquilbetaínas. Los tensioactivos anfóteros se desvelan en el presente documento sin un contraíón. Un experto en la materia reconocería fácilmente que bajo las condiciones de pH de las composiciones de la presente invención, los tensioactivos anfóteros son tanto eléctricamente neutros en virtud de tener cargas positivas y negativas en equilibrio, como tienen contraiones tales como metal alcalino, alcalinotérreo, o contraiones de amonio.

Ejemplos de tensioactivos anfóteros adecuados para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, anfocarboxilatos tales como alquilanfocetatos (mono o di); alquilbetaínas; amidoalquilbetaínas;

amidoalquilsultaínas; anfosfatos; imidazolinas fosforiladas tales como fosfobetaínas y pirofosfobetaínas; carboxialquilalquilpoliaminas; alquilimino-dipropionatos; alquilanfoglucínatos (mono o di); alquilanfopropionatos (mono o di); ácidos N-alquil β-aminopropiónicos; alquilpoliaminocarboxilatos; y mezclas de los mismos.

5 Ejemplos de compuestos de anfocarboxilato adecuados incluyen aquellos de fórmula:



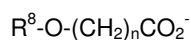
en la que

10 A es un grupo alquilo o alquenilo que tiene de aproximadamente 7 a aproximadamente 21, por ejemplo, de aproximadamente 10 a aproximadamente 16 átomos de carbono;

x es un número entero de aproximadamente 2 a aproximadamente 6;

R₅ es hidrógeno o un grupo carboxialquilo que contiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono;

15 R₆ es un grupo hidroxialquilo que contiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono o es un grupo de fórmula:



20 en la que

R₈ es un grupo alquileo que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono y n es 1 ó 2; y

25 R₇ es un grupo carboxialquilo que contiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono;

Ejemplos de alquibetaínas adecuadas incluyen aquellos compuestos de fórmula:



en la que

35 B es un grupo alquilo o alquenilo que tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 22, por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 16 átomos de carbono;

R₉ y R₁₀ son cada uno independientemente un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono; y p es 1 ó 2.

40 Una betaína preferida para su uso en la presente invención es laurilbetaína, disponible comercialmente de Albright & Wilson, Ltd. de West Midlands, Reino Unido, como "Empigen BB/J."

Ejemplos de amidoalquibetaínas adecuadas incluyen aquellos compuestos de fórmula:



en la que

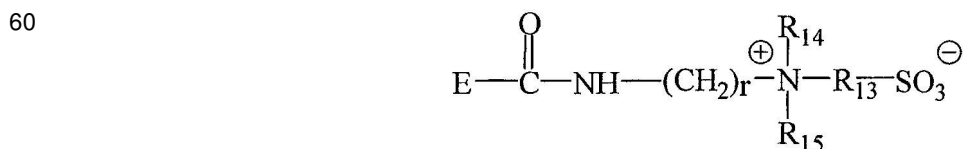
50 D es un grupo alquilo o alquenilo que tiene de aproximadamente 7 a aproximadamente 21, por ejemplo, de aproximadamente 7 a aproximadamente 15 átomos de carbono;

R₁₁ y R₁₂ son cada uno independientemente un alquilo o grupo hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono;

q es un número entero de aproximadamente 2 a aproximadamente 6; y m es 1 ó 2.

55 Una amidoalquibetaína es cocamidopropilbetaína, disponible comercialmente de Goldschmidt Chemical Corporation de Hopewell, Virginia, bajo el nombre comercial "Tegobetaine L7".

Ejemplos de amidoalquilsultaínas adecuadas incluyen aquellos compuestos de fórmula



en la que

E es un grupo alquilo o alqueno que tiene de aproximadamente 7 a aproximadamente 21, por ejemplo, de aproximadamente 7 a aproximadamente 15 átomos de carbono;

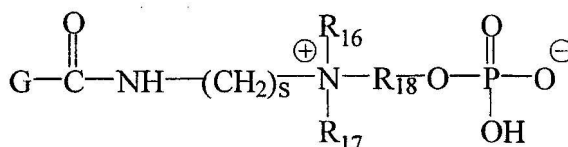
R₁₄ y R₁₅ son cada uno independientemente un grupo alquilo o hidroxialquilo que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono;

r es un número entero de aproximadamente 2 a aproximadamente 6; y

R₁₃ es un grupo alqueno o hidroxialqueno que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono.

En una realización, la amidoalquilsultaína es cocamidopropilhidroxisultaína, disponible comercialmente de Rhone-Poulenc Inc. de Cranbury, New Jersey, bajo el nombre comercial, "Mirataine CBS".

Ejemplos de compuestos de anfofosfato adecuados incluyen aquellos de fórmula:



en la que

G es un grupo alquilo o alqueno que tiene de aproximadamente 7 a aproximadamente 21, por ejemplo, de aproximadamente 7 a aproximadamente 15 átomos de carbono;

s es un número entero de aproximadamente 2 a aproximadamente 6;

R₁₆ es hidrógeno o un grupo carboxialquilo que contiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono;

R₁₇ es un grupo hidroxialquilo que contiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono o un grupo de fórmula:

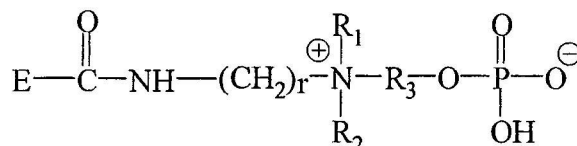


en la que R₁₉ es un grupo alqueno o hidroxialqueno que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono y t es 1 ó 2; y

R₁₈ es un grupo alqueno o hidroxialqueno que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono.

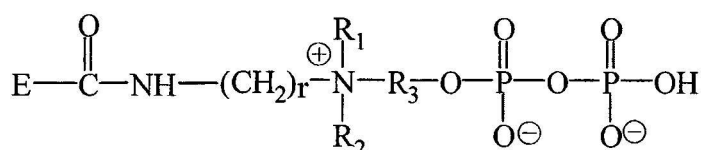
En una realización, los compuestos de anfofosfato son lauroanfo-PG-acetato-fosfato de sodio, disponible comercialmente de Mona Industries de Paterson, New Jersey, bajo el nombre comercial, "Monateric 1023", y los desvelados en la patente de EE.UU. 4.380.637, que se incorpora en el presente documento por referencia.

Ejemplos de fosfobetaínas adecuadas incluyen aquellos compuestos de fórmula:



en la que E, r, R₁, R₂ y R₃, son como se han definido anteriormente. En una realización, los compuestos de fosfobetaína son los desvelados en las patentes de EE.UU. n.º 4.215.064, 4.617.414 y 4.233.192, que se incorporan todos en el presente documento por referencia.

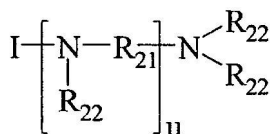
Ejemplos de pirofosfobetaínas adecuadas incluyen aquellos compuestos de fórmula:



en la que E, r, R₁, R₂ y R₃ son como se han definido anteriormente. En una realización, los compuestos de pirofosfobetaína son los desvelados en las patentes de EE.UU. n.º 4.382.036, 4.372.869 y 4.617.414, que se

incorporan todos en el presente documento por referencia.

Ejemplos de carboxialquilalquilpoliaminas adecuadas incluyen aquellas de fórmula:



en la que

I es un grupo alquilo o alquenilo que contiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 22, por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 16 átomos de carbono;

R₂₂ es un grupo carboxialquilo que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono;

R₂₁ es un grupo alquileo que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono y

u es un número entero de aproximadamente 1 a aproximadamente 4.

Cualquier cantidad adecuada de material polimérico, PGE y tensioactivos aniónicos y/o anfóteros puede usarse según las composiciones y procedimientos de la presente invención. Preferentemente, las composiciones de la presente invención comprenden, consisten esencialmente en y consisten en más de aproximadamente el 0,02 a aproximadamente el 5 por ciento en peso de material polimérico (basado en la cantidad activa de material polimérico en el peso total de la composición). Más preferentemente, las composiciones comprenden de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 3 por ciento en peso de material polimérico, más preferentemente de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 2 por ciento en peso de material polimérico, e incluso más preferentemente de aproximadamente el 0,2 a aproximadamente el 1,2 por ciento en peso de material polimérico.

Preferentemente, las composiciones de la presente invención comprenden, consisten esencialmente en y consisten en más de aproximadamente el 1,5 a menos de aproximadamente el 15 por ciento en peso de tensioactivos totales basados en la cantidad activa total de tensioactivo(s) en el peso total de composición. Más preferentemente, las composiciones comprenden de aproximadamente el 2 a aproximadamente el 7 por ciento en peso de tensioactivos totales (tanto anfóteros como aniónicos o la combinación de los mismos). Las fórmulas de realización preferida tienen de aproximadamente el 1,5 a aproximadamente el 5 por ciento en peso de tensioactivo total.

Los copolímeros acrílicos lineales no reticulados útiles en las composiciones de la presente invención pueden sintetizarse mediante técnicas de polimerización de radicales libres conocidas en la técnica. La cantidad del primer componente monomérico con respecto al segundo componente monomérico utilizado puede oscilar de aproximadamente el 20:80 % en peso a aproximadamente el 50:50 % en peso, basado en el peso total de todos los monómeros en el medio de polimerización. La relación de peso del primer componente monomérico con respecto al segundo componente monomérico puede ser de aproximadamente el 35:65 % en peso. La relación de peso del primer componente monomérico con respecto al segundo componente monomérico puede ser de aproximadamente el 25:75 % en peso, todos basados en el peso total de todos los monómeros en el medio de polimerización.

Las composiciones de limpieza producidas, además de cualquiera de las composiciones que contienen material polimérico, PGE y al menos un tensioactivo aniónico y/o anfótero que se combinan en la etapa de combinación según los presentes procedimientos, pueden comprender además cualquiera de una variedad de otros componentes que incluyen no exclusivamente uno o más tensioactivos anfóteros, no iónicos y/o catiónicos, agentes perléscentes u opacificantes, espesantes, acondicionadores secundarios, humectantes, agentes quelantes y aditivos que potencian la aparición, sensación y fragancia de las composiciones, tales como colorantes, fragancias, conservantes, agentes de ajuste del pH y similares.

Cualquiera de una variedad de acondicionadores secundarios comercialmente disponibles, tales como siliconas volátiles, que confieren atributos adicionales, tales como brillo al pelo, deben ser adecuados para su uso en la presente invención. En una realización, el agente de acondicionamiento de silicona volátil tiene un punto de ebullición a presión atmosférica inferior a aproximadamente 220 °C. El acondicionador de silicona volátil puede estar presente en una cantidad de aproximadamente el 0 por ciento a aproximadamente el 3 por ciento, por ejemplo, de aproximadamente el 0,25 por ciento a aproximadamente el 2,5 por ciento o de aproximadamente el 0,5 por ciento a aproximadamente el 1,0 por ciento, basado en el peso global de la composición. Ejemplos de siliconas volátiles adecuadas incluyen no exclusivamente polidimetilsiloxano, polidimetilciclosiloxano, hexametildisiloxano, fluidos de ciclometicona tales como polidimetilciclosiloxano disponible comercialmente de Dow Corning Corporation de Midland, Michigan, bajo el nombre comercial, "DC-345" y mezclas de los mismos, y preferentemente incluyen fluidos de ciclometicona.

Cualquiera de una variedad de humectantes comercialmente disponibles, que pueden proporcionar propiedades de humectación y acondicionamiento a la composición de limpieza personal, es adecuada para su uso en las composiciones de la presente invención. El humectante puede estar presentes en una cantidad de aproximadamente

el 0 por ciento a aproximadamente el 10 por ciento, por ejemplo, de aproximadamente el 0,5 por ciento a aproximadamente el 5 por ciento o de aproximadamente el 0,5 por ciento a aproximadamente el 3 por ciento, basado en el peso global de la composición. Ejemplos de humectantes adecuados incluyen no exclusivamente: 1) polioles líquidos solubles en agua seleccionados del grupo que comprende glicerina, propilenglicol, hexilenglicol, butilenglicol, dipropilenglicol, y mezclas de los mismos; 2) polialquilenglicol de fórmula: HO-(R"O)_b-H en la que R" es un grupo alquileo que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 átomos de carbono y b es un número entero de aproximadamente 2 a aproximadamente 10; 3) éter de polietilenglicol de metilglucosa de fórmula CH₃-C₆H₁₀O₅-(OCH₂CH₂)_c-OH en la que c es un número entero de aproximadamente 5 a aproximadamente 25; 4) urea; y 5) mezclas de los mismos, siendo glicerina el humectante preferido.

Ejemplos de agentes quelantes adecuados incluyen aquellos que pueden proteger y preservar las composiciones de la presente invención. Preferentemente, el agente quelante es ácido etilendiaminatetraacético ("EDTA"), y más preferentemente es EDTA de tetrasodio, disponible comercialmente de Dow Chemical Company de Midland, Michigan, bajo el nombre comercial, "Versene 100XL" y está presente en una cantidad, basada en el peso total de la composición, de aproximadamente el 0 a aproximadamente el 0,5 por ciento o de aproximadamente el 0,05 por ciento a aproximadamente el 0,25 por ciento.

Conservantes adecuados incluyen conservantes de ácido orgánico que pueden incluir ácido benzoico y sales de metal alcalino y de amonio del mismo (por ejemplo, benzoato de sodio), ácido sórbico y sales de metal alcalino y de amonio del mismo (por ejemplo, sorbato de potasio), ácido p-anísico y sales de metal alcalino y de amonio del mismo, y ácido salicílico y sales de metal alcalino y de amonio del mismo. El pH de la composición puede ajustarse al valor ácido apropiado usando cualquier ácido orgánico o inorgánico cosméticamente aceptable, tal como ácido cítrico, ácido acético, ácido glicólico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico o ácido clorhídrico.

El benzoato de sodio puede estar presente en la composición como un conservante en una cantidad eficaz para preservar la composición, basándose en el peso total de la composición, de aproximadamente el 0 a aproximadamente el 0,5 por ciento. El sorbato de potasio es otro compuesto conservante que puede estar presente en la composición en una cantidad, basándose en el peso total de la composición, de aproximadamente el 0 a aproximadamente el 0,6 por ciento, más preferentemente de aproximadamente el 0,3 a aproximadamente el 0,5 por ciento.

Los procedimientos de la presente invención pueden comprender además cualquiera de una variedad de etapas para mezclar o introducir uno o más de los componentes opcionales descritos anteriormente en este documento con o en una composición que comprende un material polimérico y/o un tensioactivo aniónico y/o anfótero antes, después o simultáneamente con la etapa de combinación descrita anteriormente. El orden de mezcla puede no ser crítico, pero puede ser preferible a premezclar ciertos componentes, tales como la fragancia y el tensioactivo no iónico, antes de añadir tales componentes en una composición que comprende un material polimérico y/o un tensioactivo aniónico.

Los procedimientos de limpieza de la presente invención pueden comprender además cualquiera de una variedad de etapas opcionales adicionales asociadas convencionalmente con el lavado del pelo y piel que incluyen, por ejemplo, etapas de enjabonado, aclarado, y similares.

Aunque los solicitantes no desean ligarse por o a cualquier teoría particular de operación, se cree que el tensioactivo asociado al polímero hidrófobamente modificado (polímero hm) de bajo peso molecular es más estable que los tensioactivos que existen como micela. Así, el tensioactivo contenido en una estructura de micela se dispersa más fácilmente fuera de la micela que cuando se asocia a polímero hidrófobamente modificado de bajo peso molecular.

La anterior información referente a los polímeros hidrófobamente de bajo peso molecular, además de composiciones que pueden ser útiles en los procedimientos de la presente invención, se exponen en los documentos US2008/0112913, US2006/0257348 y US20070111910, todos los cuales se incorporan por este documento en el presente documento por referencia.

Los procedimientos y composiciones de la presente invención desvelados ilustrativamente en el presente documento puede ponerse adecuadamente en práctica en ausencia de cualquier componente, ingrediente, o etapa que no sea específicamente desvelado en el presente documento. Varios ejemplos se exponen más adelante para ilustrar adicionalmente la naturaleza de la invención y el modo de llevarla a cabo. Sin embargo, la invención no debe considerarse limitada a los detalles de la misma.

60 Procedimientos

Prueba de tensiometría en equilibrio

La prueba de tensiometría puede usarse para determinar la idoneidad de un material hidrófobamente modificado particular para unir tensioactivo al mismo. Un procedimiento para medir la tensión superficial en equilibrio, γ_{eq} , de disoluciones de tensioactivo es el procedimiento en placa de Wilhelmy (Holmberg, K.; Jonsson, B.; Kronberg, B.;

Lindman, B. *Surfactants and Polymers in Aqueous Solution*, Wiley & Sons, pág. 347). En este procedimiento, una placa se sumerge en un líquido y se mide la fuerza hacia abajo ejercida por el líquido sobre la placa. La tensión superficial del líquido puede entonces determinarse basándose en la fuerza sobre la placa y las dimensiones de la placa. Midiendo la tensión superficial a lo largo de un intervalo de concentraciones, la concentración micelar crítica (CMC) pueden entonces determinarse.

En los siguientes ejemplos, un tensiómetro Kruss K100 (Kruss USA, Mathews, NC) con una placa de Wilhelmy de platino se usa para determinar la tensión superficial en equilibrio de cada muestra a lo largo de un intervalo de concentraciones. Un recipiente de muestra contiene alguna disolución inicial en la que la placa de Wilhelmy mide la tensión superficial. Entonces, una segunda disolución se dosifica en el recipiente de muestra, se agita y luego de muestrea de nuevo con la placa de Wilhelmy.

Determinación del peso molecular

El número promedio (M_n) de las muestras de polímero se determina por el procedimiento de GPC usando un instrumento de GPC de alta temperatura PL-220 fabricado por Polymer Laboratories. El instrumento está integrado con un ordenador Compaq Dell OptiPlex GX270 con el software Waters Empower Pro LC/GPC. Aproximadamente 0,02 g de muestra de polímero se disuelven en 5 ml de dimetilactamida (DMAc), que contiene 250 ppm de BHT y NaNO_3 0,05 molar. La disolución de muestra de prueba se agita suavemente durante aproximadamente dos horas y se filtra con un filtro de disco desechable de PTFE de 0,45 μm . Las condiciones cromatográficas son:

Fase móvil:	DMAc, con 250 ppm BHT y 0.05m NaNO_3 , 70 °C, 1.0 ml/min.
Tamaño de la muestra:	100ml
Conjunto de columnas:	PLgel (Guard + 2 x Mixed-B), todas de 10mm, en serie
Detector:	Detector de Índice de Refracción
Estándar de calibración:	PMMA

Prueba de potencial de irritación de la piel mediante piel *in vitro*

Equivalentes:

Los equivalentes de piel *in vitro* se han validado como un modelo de piel humano y han demostrado eficazmente una correlación entre efectos *in vitro* e *in vivo* de tensioactivos sobre la piel, además de otros productos de consumo. El modelo de piel EpiDerm™ proporcionado por MatTek Corporation se usó en este estudio. Las células diana son epiteliales derivadas de piel humana. Los materiales de prueba se aplican directamente a la superficie de cultivo, en la interfase de aire, de manera que diluciones sin diluir y/o de uso final puedan probarse directamente.

El diseño experimental usado en este estudio consistió en un ensayo definitivo para determinar la liberación de una citocina. Si la viabilidad del tejido no disminuye el 50% con respecto al tejido de control negativo (como se mide por la reducción de MTT), entonces se mide el potencial inflamatorio por la síntesis/liberación de la citocina IL-1 α .

En la fase de tratamiento se usan seis equivalentes de piel para cada producto de prueba diluido, los resultados individuales se promedian para proporcionar respuesta global. Se aplican 100 μl a cada equivalente durante 1 hora de exposición a producto diluido (10 % de dilución) seguido de 5 aclarados de disolución de PBS libre de Ca, Mg. Cada tejido se coloca en una bandeja de 6 pocillos con medio de ensayo para cada aclarado y se devuelve a la incubación durante 24 horas. Tras la incubación los tejidos se evalúan para respuestas de citocinas de IL-1 α .

Prueba de volumen de espuma:

Un medio industrialmente aceptado para medir la generación de espuma del producto de consumo es el analizador de espuma Sita R-2000 (SITA Messtechnik GmbH, Dresde, Alemania). Específicamente diseñado para medir la generación de espuma, el probador de espuma Sita consiste en un recipiente de muestra de doble pared con y agitador. Para representar el agua dura del agua de grifo, 0,36 g de cloruro de calcio se disuelven en 995 g de agua DI. Se añaden cinco (5) gramos de fórmula de prueba a esta disolución y se mezclan hasta que sea homogénea. Entonces, esta dilución al 0,5 % de fórmula de prueba se coloca en el tanque de contención del analizador de espuma Sita. Para cada ejecución experimental, 250 ml de disolución se introducen en el recipiente de prueba y se deja que lleguen a 30 °C \pm 2 °C. El agitador gira a 1200 rpm o 900 rpm durante 15 segundos, luego se mide el volumen de espuma. La agitación se repite durante un total de 12 ciclos. La prueba de generación de espuma se realiza 3 veces para cada muestra de prueba.

Prueba de permeabilidad transepitelial (“prueba de TEP”):

Las siguientes pruebas de permeabilidad transepitelial (“TEP”) y de tensiometría se usan en los presentes procedimientos y en los siguientes ejemplos. En particular, como se ha descrito anteriormente, la prueba de TEP se usa para determinar cuándo una composición es una composición de irritación reducida según la presente invención.

La irritación a los ojos y/o piel esperada para una formulación dada se mide según el número de protocolo de Invitox 86, el “ensayo de permeabilidad transepitelial (TEP)” como se expone en el número de protocolo de Invitox 86 (mayo de 1994), incorporado en el presente documento por referencia. En general, el potencial de irritación ocular y/o de la piel de un producto puede evaluarse determinando su efecto sobre la permeabilidad de una capa de células, como se evalúa por la fuga de fluoresceína a través de la capa. Se cultivan monocapas de células de riñón canino de Madin-Darby (MDCK) a confluencia sobre insertos microporosos en una placa de 24 pocillos que contiene medio o tampón de ensayo en los pocillos inferiores. El potencial de irritación de un producto se evalúa midiendo la lesión a la barrera de permeabilidad en la monocapa de células tras una exposición de 15 minutos a diluciones del producto. La lesión a la barrera se evalúa por la cantidad de fluoresceína de sodio que se ha fugado a través al pocillo inferior después de 30 minutos, como se ha determinado espectrofotométricamente. La fuga de fluoresceína se representa contra la concentración del material de prueba para determinar la CE₅₀ (la concentración del material de prueba que produce el 50 % de fuga de colorante máxima, es decir, el 50 % de lesión a la barrera de permeabilidad). Puntuaciones mayores son indicativas de fórmulas más suaves.

La exposición de una capa de células MDCK cultivadas sobre una membrana microporosa a una muestra de prueba es un modelo para el primer evento que se produce cuando un irritante se pone en contacto con el ojo. *In vivo*, las capas más externas del epitelio de la córnea forman una barrera selectivamente permeable debido a la presencia de estrechas uniones entre células. Tras la exposición a un irritante, las estrechas uniones se separan, eliminando así la barrera de permeabilidad. El fluido se absorbe a las capas subyacentes de epitelio y al estroma, haciendo que las láminas de colágeno se separen, produciendo opacidad. El ensayo de TEP mide el efecto de un irritante sobre la rotura de las estrechas uniones entre células en una capa de células MDCK cultivadas sobre un inserto microporoso. La lesión se evalúa espectrofotométricamente, midiendo la cantidad de colorante marcador (fluoresceína de sodio) que se fuga a través de la capa de células y la membrana microporosa al pocillo inferior.

Ejemplo 1

Ejemplos comparativos C1 - C6: Preparación de composiciones de limpieza: Respuesta a dosis de la suavidad de copolímeros de acrilato

Las composiciones de limpieza de C1 - C6 se prepararon como se expone a continuación utilizando los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 1.

Tabla 1: Composiciones de limpieza con HMP

Nombre INCI	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Copolímero de Acrilatos	--	0.3	0.81	1.2	1.5	1.8
Cocamidopropilbetaína	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
Sulfato de sodio Trideceth	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
laurato de PEG-80 sorbitano	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Lauroanfodiacetato de Disodio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Glicerina	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
Polyquaternium-10	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Quaternium-15	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
EDTA de tetrasodio	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Hidróxido Sódico	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Agua	qs	qs	qs	qs	qs	qs
*expresado en % p/p						

Cada una de las composiciones de la Tabla 1 se preparó independientemente del siguiente modo: Se añadió agua (50,0 partes) a un vaso de precipitados. Para los Ejemplos 1 a 6, copolímero de acrilato (Carbopol Aqua SF-1, Lubrizol, OH) se añadió al agua con mezcla. Entonces se añadió el laurato de PEG-80-sorbitano a la misma con

agitación, y luego se añadieron los siguientes componentes a la misma independientemente con mezcla hasta que cada mezcla resultante respectiva fue homogénea: Cocamidopropilbetaína, trideciléter de sodio, lauroanfodiacetato de disodio, glicerina, Polyquaternium-10, Quaternium-15 y EDTA de tetrasodio. Entonces, el pH de la disolución resultante se ajustó con una disolución de hidróxido sódico hasta que se obtuvo un pH final de aproximadamente 6,3 a 6,6. Entonces, el resto del agua se añadió a la misma.

Comparación de la suavidad de la prueba de TEP de composiciones de limpieza:

Entonces, las composiciones preparadas según las Comparativas C1 - C6 se probaron para suavidad según la prueba de TEP anterior. La Tabla 2 enumera el valor de TEP de la composición de cada ejemplo:

Tabla 2: Comparación de la suavidad de la prueba de TEP

Ejemplo	Concentración de Hm-polímero (p/p %)	TEP EC ₅₀ (% de dilución)	Valor Delta TEP
C1	0.0	2.0	-
C2	0.27	2.7	0.7
C3	0.81	2.9	0.9
C4	1.09	2.7	0.7
C5	1.35	3.3	1.3
C6	1.80	3.3	1.3

La adición del copolímero de acrilato HMP al sistema de tensioactivos aumenta el resultado de la prueba de TEP C1 en comparación con C2, que indicó que el sistema de tensioactivos se suaviza con la adición de copolímero de acrilato. En las Comparativas C2 - C6, la concentración de copolímero de acrilato aumenta, y no se observa que los resultados de la prueba de TEP aumenten proporcionalmente con el aumento en la concentración de copolímeros de acrilato. El aumento en los resultados de la prueba de TEP experimenta una meseta con concentraciones crecientes de copolímero de acrilato; hay una pérdida de eficiencia del copolímero de acrilato para mejorar la suavidad del sistema de tensioactivos a altas concentraciones de copolímero de acrilato.

El HMP, copolímero de acrilato, se aproximó a una meseta de mejora de la suavidad como se mide por la prueba de TEP, a aproximadamente el 0,27 % de HMP.

Ejemplos comparativos C7 - C18: Preparación de disoluciones de HMP: Respuesta a dosis de tensiometría de copolímero de acrilato y copolímero de acrilato de potasio

El siguiente ejemplo ilustra la eficiencia de dos HMP para asociarse a tensioactivo.

Las composiciones de limpieza de C7 - C18 se prepararon según el procedimiento expuesto en el Ejemplo 1 utilizando los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 3.

Tabla 3: Disoluciones de HMP para la prueba de tensiometría en equilibrio

Nombre INCI	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Copolímero de Acrilatos de Potasio	---	0.010	0.025	0.035	0.050	0.075
Hidróxido Sódico	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Agua DI	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Copolímeros de Acrilatos	---	0.010	0.025	0.0375	0.050	0.075
Hidróxido Sódico	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Agua DI	qs	qs	qs	qs	qs	qs
*expresado en %p/p						

Las composiciones de la Tabla 3 se prepararon del siguiente modo: se añadió agua de calidad para HPLC (50,0 partes) al recipiente. El polímero (copolímero de acrilato de potasio o copolímero de acrilato), si está presente, se añadió al agua con mezcla. El pH de cada disolución resultante se ajustó entonces con una disolución al 20 % de hidróxido sódico (según se necesite) hasta que se obtuvo un pH final de aproximadamente 6,8. Entonces, el resto del agua se añadió a la misma.

Las composiciones de la Tabla 3 se probaron para los valores de la concentración micelar crítica (CMC) usando la prueba de tensiometría en equilibrio con el tensioactivo tridecilsulfato de sodio (TDES). La delta de CMC para cada composición se calculó basándose en la CMC para composición comparable sin ningún HMP (es decir, agua) y tales valores se muestran en la Tabla 4 como una ilustración de la eficiencia de los polímeros para asociar tensioactivo a los mismos (y reducir la irritación).

Tabla 4: Resultados de la prueba de tensiometría en equilibrio de disolución de HMP:

Ejemplos	Copolímero de Acrilatos de Potasio (mg/L)	CMC TDES (mg/L)	Δ CMC TDES (mg/L)	Eficiencia Δ CMC/hmp
C7	0	136	Na	na
C8	100	269	133	1.3
C9	250	362	226	0.9
C10	350	386	250	0.7
C11	500	454	318	0.6
C12	750	517	381	0.5
Ejemplos	Copolímero de Acrilatos (mg/L)	CMC TDES (mg/L)	Δ CMC TDES (mg/L)	Eficiencia Δ CMC/hmp
C13	0	136	Na	na
C14	100	291	155	1.6
C15	250	410	274	1.1
C16	375	468	332	0.9
C17	500	431	295	0.6
C18	750	434	298	0.4

Los dos HMP, copolímero de acrilato de potasio y copolímero de acrilato, presentan ambos un aumento en la CMC, o una Δ CMC, sugiriendo una asociación de tensioactivo con el HMP. La eficiencia de la asociación de tensioactivo con el HMP disminuye al aumentar la concentración de HMP. Cuanto más HMP se añada al sistema de tensioactivos, el beneficio de suavidad se reduce. La asociación de tensioactivo al copolímero de acrilato se estabiliza a ~250 mg/l de polímero, y la asociación de tensioactivo al copolímero de acrilato de potasio se estabiliza a ~750 mg/l de polímero.

Como se ha establecido anteriormente, el HMP, copolímero de acrilato, se aproximó a una meseta de mejora de la suavidad como se mide por la prueba de TEP, a aproximadamente el 0,27 % de HMP. El HMP, copolímero de acrilato, se aproximó a una meseta de mejora de la suavidad como se mide por la prueba de tensiometría en equilibrio, a aproximadamente 250 mg/l, o aproximadamente 0,025 % de HMP. La prueba de TEP es una prueba basada en dilución; la formulación se prueba a entre el 0 % y el 15 % y luego las concentraciones de activos informadas para las dos pruebas varían por un orden de magnitud. Esto también se hace con el fin de que tanto la prueba de TEP como la prueba de tensiometría en equilibrio demuestren una meseta del copolímero de acrilato al mismo intervalo de concentración.

Como se ha establecido anteriormente, el HMP, copolímero de acrilato de potasio, se aproximó a una meseta de mejora de la suavidad como se mide por la prueba de tensiometría en equilibrio a aproximadamente 750 mg/l, que es aproximadamente el 0,075 % de HMP. Esto es equivalente al 0,75 % de HMP en pruebas basadas en dilución como la prueba de TEP y la prueba de potencial de irritación de la piel.

Ejemplo 2

Comparativas C19 - C22: Preparación de composiciones de limpieza: Respuesta a dosis de la suavidad de laurato de poliglicerol-10

Las composiciones de limpieza de C19 - C22 se prepararon según el procedimiento expuesto en el ejemplo que

utiliza los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 5.

Tabla 5. Composiciones de limpieza con laurato de PG-10

5
10
15
20
25

	C19	C20	C21	C22
Nombre INCI	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %
Laurilsulfato de Amonio	1.9	1.9	1.9	1.9
Cocamidopropilbetaína	3.8	3.8	3.8	3.8
Laurato de Poliglicerol-10	-	0.5	2.0	6.0
Glicerina	0.5	0.5	0.5	0.5
Fragancia	0.2	0.2	0.2	0.2
Sorbato de Potasio	0.5	0.5	0.5	0.5
Hidróxido Sódico	qs	qs	qs	qs
Acido Cítrico	qs	qs	qs	qs
Agua desionizada	qs	qs	qs	qs
*expresado en p/p% activos				

30
35

Cada una de las composiciones de la Tabla 5 se preparó independientemente del siguiente modo: Se añadió agua (50,0 partes) a un vaso de precipitados. Entonces se añadieron los siguientes componentes al mismo independientemente con mezcla hasta que cada mezcla resultante respectiva fue homogénea: laurato de poliglicerol-10 y la disolución se calentó a 70 °C. Después de aproximadamente 15 minutos de mezcla, se inició el enfriamiento. Entonces se añadieron laurilsulfato de amonio, cocamidopropilbetaína, sorbato de potasio, glicerina y fragancia según se requiriera. El pH de la disolución resultante se ajustó entonces con una disolución al 20 % de hidróxido sódico o ácido cítrico hasta que se obtuvo el pH deseado final de 6,0. Entonces, el resto del agua se añadió a la misma.

Comparación de la suavidad de la prueba de TEP de composiciones de limpieza:

40

Las composiciones preparadas según las Comparativas C19 - C22 se probaron entonces para suavidad según la prueba de TEP anterior. La Tabla 6 enumera el valor de TEP de la composición de cada ejemplo:

Tabla 6: Comparación de la suavidad de la prueba de TEP

45
50

	Concentración de ester de poliglicerol (p/p %)	TEP EC ₅₀ (% de dilución)
C19	0	2.4
C20	0.5	3.0
C21	2.0	3.0
C22	6.0	3.3

55
60

La adición de laurato de poliglicerol-10 al sistema de tensioactivos aumenta el resultado de la prueba de TEP, C19 en comparación con C20, que indicó que el sistema de tensioactivos se vuelve más suave con la adición de laurato de poliglicerol-10. En las Comparativas C20 - C22, la concentración de laurato de poliglicerol-10 aumenta y no se observa que los resultados de la prueba de TEP aumenten proporcionalmente con el aumento en la concentración de laurato de poliglicerol-10. El aumento en los resultados de la prueba de TEP experimenta una meseta con concentraciones crecientes de laurato de poliglicerol-10; hay una pérdida de eficiencia del laurato de poliglicerol-10 para mejorar la suavidad del sistema de tensioactivos a altas concentraciones de laurato de poliglicerol-10.

65

En muchos sistemas basados en tensioactivos hay una necesidad de tener mejoras de la suavidad superiores a las que se logran con 0,5 % de laurato de PG-10. Esto no se consigue mediante la adición de mayores concentraciones de laurato de PG-10. El laurato de poliglicerol-10 se aproximó a una meseta de mejora de la suavidad a aproximadamente el 0,5% de laurato de PG-10.

Ejemplo 3**Ejemplos comparativos C23 - C25, y ejemplo inventivo****E1: Preparación de composiciones de limpieza**

Las composiciones de limpieza de C23 - C25 y E1 se prepararon según el procedimiento expuesto en el Ejemplo 1 que utiliza los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 7.

Tabla 7. Composiciones de limpieza

	C23	C24	C25	E1
Nombre INCI	w/w%	w/w%	w/w%	w/w%
Laurilsulfato de Amonio	1.9	1.9	1.9	1.9
Cocamidopropilbetaína	3.8	3.8	3.8	3.8
Laurato de Poliglicerol-10	0.0	0.5	0.0	1.0
Copolímero de Acrilatos de Potasio	0.0	0.0	0.9	0.9
Glicerina	0.5	0.5	0.5	0.5
Fragancia	0.2	0.2	0.2	0.2
Sorbato de Potasio	0.5	0.5	0.5	0.5
Hidróxido Sódico	Qs	qs	qs	qs
Acido Cítrico	Qs	Qs	qs	qs
Agua desionizada	Qs	Qs	qs	qs
*expresado en p/p% activos				

La CE₅₀ se midió para las Comparativas C23 - C25 e inventiva E1 usando la prueba de TEP. El valor de CE₅₀ para C23, el placebo sin copolímero de acrilato de potasio y sin laurato de poliglicerol-10, se restó de los valores de CE₅₀ para C24 - C25 y E1. Las diferencias se muestran en la Figura 1.

En la Figura 1, la adición de 0,5 % de laurato de PG-10 aumenta la CE₅₀ en la prueba de TEP (C24), en comparación con el placebo, y la adición de 0,9 % de copolímero de acrilato de potasio aumenta la CE₅₀ en la prueba de TEP (C25), en comparación con el placebo. De los Ejemplos 1 y 2 se sabe que a concentraciones de laurato de PG-10 o copolímero de acrilato de potasio superiores al 0,5 % y 0,9 %, respectivamente, la suavidad no aumenta proporcionalmente al aumento de concentración. Sorprendentemente, la combinación de laurato de PG-10 y copolímero de acrilato de potasio al 1,0 % y 0,9 %, respectivamente, proporciona otro aumento en la CE₅₀ en la prueba de TEP (E1). Este aumento en la suavidad se logra cuando ambos componentes están a concentraciones superiores a o aproximadamente el nivel al que se pierde la eficiencia cuando se usa solo.

Ejemplo 4**Ejemplos comparativos C26 - C29 y Ejemplos E2 - E5 inventivos: Preparación de composiciones de limpieza: Suavidad con combinación de laurato de PG-10 y copolímero de acrilato de potasio en múltiples sistemas de tensioactivos.**

Las composiciones de limpieza de C26 - C29 y E2 - E5 se prepararon según los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 8. También se muestran en la Tabla 8 los resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel para cada formulación.

**Tabla 8. Composiciones de limpieza y resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel
(Concentración de IL-1 α)**

	C26	E2	C27	E3	C28	E4	C29	E5
	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %
5								
	Nombre INCI	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %	p/p %
10	Laurilsulfato de Amonio	1.5	1.2	-	-	-	-	-
	Isotridecil alcohol sulfato de sodio	-	-	2.8	2.8	-	-	-
15	Olefin C ₁₄₋₁₆ -sulfonato de sodio	-	-	-	-	2.0	2.0	-
	Cocamidopropilbetaína	3.0	-	2.5	2.5	3.6	3.6	3.6 -
20	Cocamidopropilhidroxisulfato	1.5	7.0	-	-	-	-	6.4
	Lauroanfodiacetato disódico	-	-	-	-	-	-	4.4
25	Laurato de Poliglicerol-10	-	1.9	-	1.9	-	1.5	-
	Copolímero de Acrilatos de Potasio	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
30	Acrilatos/Crosopolímero de Aquil C ₁₀₋₃₀ Acrilato	-	-	-	-	0.3	0.3	-
	Glicerina	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
35	Fragancia	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Fenoxietanol; Etilhexilglicerina	-	-	0.8	0.8	-	-	-
40	Sorbato de Potasio	0.5	0.5	-	-	-	-	0.5
	Benzoato de sodio	-	-	-	-	0.5	0.5	-
	Cloruro Sódico	-	-	-	-	0.5	-	-
45	Hidróxido Sódico	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs
	Acido Cítrico	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs
	Agua desionizada	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs
50	Concentración de IL-1 α (pg/mL)	92.6	47.8	885.5	658.9	187.3	103.0	156.0
	*expresado en p/p% activos							

55 Cada una de las composiciones de la Tabla 8 se preparó independientemente del siguiente modo: Se añadió agua (50,0 partes) a un vaso de precipitados. Entonces se añadieron los siguientes componentes al mismo independientemente con mezcla hasta que cada mezcla resultante respectiva fue homogénea:

60 Polímero cruzado de acrilatos/acrilato de alquilo C₁₀₋₃₀ según se requiriera y el pH se ajustó a aproximadamente 7,0 usando una disolución al 20 % de hidróxido sódico. Luego laurato de poliglicerol-10 según se requiriera y la disolución se calentó a 70 °C.

65 Después de aproximadamente 15 minutos de mezcla se inició el enfriamiento. Entonces se añadieron laurilsulfato de amonio o isotridecil alcohol sulfato de sodio u olefin C₁₄₋₁₆-sulfonato de sodio, y cocamidopropilbetaína o cocamidopropilhidroxisulfato o lauroanfodiacetato de sodio según se requiriera. Entonces, el copolímero de polímero hm-acrilato de potasio (Lubrizon, Brecksville, OH) y el pH se ajustó a aproximadamente 7,0 usando una disolución al 20 % de hidróxido sódico. Entonces se añadieron sorbato de

potasio o benzoato de sodio o fenoxietanol y etilhexilglicerina, glicerina, cloruro sódico, y fragancia según se requiriera. El pH de la disolución resultante se ajustó entonces con una disolución al 20 % de hidróxido sódico o ácido cítrico hasta que se obtuvo el pH deseado final de 4,8 (benzoato de sodio), 6,0 (sorbato de potasio) o 7,0 (fenoxietanol y etilhexilglicerina). Entonces, el resto del agua se añadió al mismo.

También se muestran en la Tabla 8 los resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel para cada formulación. Todas las formulaciones en la Tabla 8, ejemplos comparativos y ejemplos inventivos contienen 0,3 % de copolímero de acrilato de potasio. El valor absoluto de la concentración de IL-1 α se diferencia dependiendo del sistema de tensioactivos base. La concentración de IL-1 α disminuye con la adición de laurato de PG-10 para todos los sistemas de tensioactivos que contienen al menos un tensioactivo aniónico, que indica otro aumento en la suavidad con la adición de laurato de PG-10 y combinación con copolímero de acrilato de potasio (E2 - E4). El impacto de laurato de PG-10 sobre la suavidad de la formulación es menos cuando la base de tensioactivo es tradicionalmente más suave, tal como algunas mezclas de tensioactivos anfóteros (E5).

5 Ejemplo 5

15 Ejemplos inventivos E6 - E7: Preparación de composiciones de limpieza: Suavidad con la combinación de laurato de PG-10 y copolímero de acrilato de potasio a alta concentración

20 Las composiciones de limpieza de E6 - E7 se prepararon según el procedimiento expuesto en el Ejemplo 1 que utiliza los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 9. También se muestran en la Tabla 9 los resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel para cada formulación.

25 **Tabla 9. Composiciones de limpieza y resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel (concentración de IL-1 α)**

	E6	E7
Nombre INCI	p/p %	p/p %
Coco-Betaína	3.0	3.6
Lauroanfodiacetato disódico	3.7	3.0
Laurato de Poliglicerol-10	0.5	6.0
Copolímero de Acrilato de Potasio	0.3	0.9
Glicerinan	0.5	0.5
Fragancia	0.2	0.2
Sorbato de Potasio	0.5	0.5
Hidróxido Sódico	qs	qs
Acido Cítrico	qs	qs
Agua desionizada	qs	Qs
Concentración de IL-1α (pg/mL)	366.2	74.0
*expresado en p/p% activos		

30 Cada una de las composiciones de la Tabla 9 se preparó independientemente del siguiente modo: Se añadió agua (50,0 partes) a un vaso de precipitados. Entonces se añadieron los siguientes componentes al mismo independientemente con mezcla hasta que cada mezcla resultante respectiva fue homogénea: laurato de poliglicerol-10 y la disolución se calentó a 70 °C. Luego coco-betaína, lauroanfodiacetato de disodio, el polímero hm, copolímero de acrilato de potasio (Lubrizol, Brecksville, OH) y el pH se ajustó a aproximadamente pH 7,0 usando una disolución al 20 % de hidróxido sódico, luego se añadieron sorbato de potasio, glicerina y fragancia según se requiriera. El pH de la disolución resultante se ajustó entonces con una disolución al 20 % de hidróxido sódico o ácido cítrico hasta que se obtuvo el pH deseado final de 6,0. Entonces, el resto del agua se añadió a la misma.

35 También se muestran en la Tabla 9 los resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel para cada formulación. Todas las formulaciones en la Tabla 9 incluyen copolímero de acrilato de potasio y laurato de poliglicerol-10 a concentraciones similares a aquellas mostradas anteriormente en la Tabla 8. El Ejemplo E7 contiene tanto copolímero de acrilato de potasio como laurato de poliglicerol-10 a concentraciones mucho mayores que el Ejemplo E6. Como se ha establecido anteriormente, el aumentar la concentración de copolímero de acrilato de potasio por encima de la concentración de la meseta de aproximadamente el 0,75 % no proporciona un aumento

proporcional en la suavidad. Como se ha establecido anteriormente, el aumentar la concentración de laurato de poliglicerol-10 por encima de la concentración de la meseta de aproximadamente el 0,5 % no proporciona un aumento proporcional en la suavidad. Como se ha establecido anteriormente, el combinar laurato de PG-10 y copolímero de acrilato de potasio proporciona un aumento en la suavidad. Sorprendentemente, el combinar laurato de PG-10 y copolímero de acrilato de potasio a concentraciones muy superiores a sus concentraciones de meseta proporciona un aumento sustancial en la suavidad como se mide por la prueba de potencial de irritación de la piel (E7).

Ejemplo 6

Ejemplo C30 comparativo y Ejemplos E6 - E9 inventivos: Preparación de composiciones de limpieza: Copolímero de acrilato de potasio y PGE

Las composiciones de limpieza de C33 - C34 y E8 - E12 se prepararon según el procedimiento expuesto en el Ejemplo 1 que utiliza los materiales y cantidades enumerados en la Tabla 10.

Tabla 10: Composiciones de limpieza con HMP y PGE

Ejemplos	C30	E8	E9	E10	E11	E12
Nombre INCI	p/p %	p/p %	p/p%	p/p %	p/s%	p/p %
Olefin sulfonato C ₁₄₋₁₆ de Sodio	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Cocamidopropilbetaína	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Laurato de Poliglicerol-10	-	3.0	-	-	-	-
Miristato de Poliglicerol-10	-	-	3.0	-	-	-
Oleato de Poliglicerol-10	-	-	-	0.75	1.5	3.0
Copolímero de Acrilatos de Potasio	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Glicerina	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Benzoato de Sodio	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Hidróxido Sódico	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Agua	qs	qs	qs	qs	qs	qs
*expresado in %p/p						

Cada una de las composiciones de la Tabla 10 se preparó independientemente del siguiente modo: Se añadió agua (50,0 partes) a un vaso de precipitados. Para los Ejemplos C30 y E8 - E12, se añadió copolímero de acrilato de potasio al agua con mezcla. Entonces, el PGE (tanto laurato de poliglicerol-10, miristato de poliglicerol-10 como oleato de poliglicerol-10) se añadió a la misma con mezcla, y luego se añadieron los siguientes componentes a la misma independientemente con mezcla hasta que cada mezcla resultante respectiva fue homogénea: cocamidopropilbetaína, olefin C₁₄₋₁₆-sulfonato de sodio, glicerina y benzoato de sodio. El pH de la disolución resultante se ajustó entonces con una disolución al 20 % de hidróxido sódico o ácido cítrico hasta que se obtuvo un pH final de aproximadamente 4,8. Entonces, el resto del agua se añadió al mismo.

Prueba del volumen de espuma de composiciones de limpieza: Las composiciones preparadas según la Comparativa C30 y los Ejemplos E9 - E12 inventivos se probaron entonces para la generación de espumación según la prueba del volumen de espuma anterior: la Tabla 11 enumera los resultados del volumen de espuma de la composición de cada ejemplo.

Tabla 11: Prueba del volumen de espuma

Resultados de la Prueba de Espuma (900 RPM)					
	C30	E9	E10	E11	E12
PGE	-	PG-10-M (3.0%)	PG-10-O (0.75%)	PG-10-O (1.5%)	PG-10-O (3.0%)
Vol de Espuma (ml @ 30s)	95	134	138	122	133
Vol de Espuma (ml @ 160s)	168	175	174	171	177
PGE	--	PG-10-M (3.0%)	PG-10-O (0.75%)	PG-10-O (1.5%)	PG-10-O (3.0%)
Vol de Espuma (ml @ 30s)	113	195	208	147	172
Vol de Espuma (ml @ 160s)	286	506	628	393	497

Se investigó la adición de diferentes tensioactivos de PGE, PG-10-L, PG-10-M, PG-10-O, todos añadidos a la espuma del sistema de tensioactivos a ambas rpm.

Resultados de limpieza de la prueba del potencial de irritación de la piel

Composiciones: Entonces se probaron las composiciones preparadas según la Comparativa C30 e Inventivas E8, E9, E11 y E12 para su potencial de irritación según la prueba de potencial de irritación de la piel anterior: la Tabla 12 enumera los resultados de la prueba de potencial de irritación de la piel de la composición de cada ejemplo:

Tabla 12: Resultados del potencial de irritación de la piel de la composición de limpieza con HMP y PGE

	C30	E8	E9	E11	E12
PGE	--	PG-10-L (3.0%)	PG-10-M (3.0%)	PG-10-O (1.5%)	PG-10-O (3.0%)
Il-1a (pg/mL)	236	150.0	119.4	94.3	74.3

La adición de diferentes tensioactivos de PGE, PG-10-L, PG-10-M, PG-10-O, todos mejoran la suavidad del sistema de tensioactivos. Sorprendentemente, aún cuando los tensioactivos de PGE mejoran la suavidad del sistema de tensioactivos, los PGE también mejoran la espuma del limpiador. La espumación generalmente elevada se correlaciona con sistemas de tensioactivos más duros, menos suaves.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de limpieza de la piel que comprende:

- 5 (a) un copolímero acrílico lineal no reticulado de bajo peso molecular (de 5000 a 80000 Mn);
 (b) un éster de un ácido graso y un polímero de glicerina, en el que dicho éster tiene x unidades de repetición de glicerina y una longitud de cadena de carbonos de n,
 en el que x es de 8 a 14; y n es de 10 a 18;
 10 (c) al menos un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en un tensioactivo aniónico o un tensioactivo anfótero o una mezcla de los mismos.

2. Una composición de limpieza de la piel según la reivindicación 1, en la que dicha carga de tensioactivo total, que incluye dicho tensioactivo aniónico, dicho tensioactivo anfótero y dicho éster de un ácido graso y un polímero de glicerina que tiene la fórmula PGE-x-n de dicha composición de limpieza de la piel no es superior a aproximadamente el 15 por ciento en peso de la composición de limpieza de la piel.

3. Una composición de limpieza de la piel según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que dichas composiciones comprenden de aproximadamente el 2 a aproximadamente el 7 por ciento en peso de tensioactivo total.

4. Una composición de limpieza de la piel según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que dichas composiciones comprenden de aproximadamente el 1,5 a aproximadamente el 5 por ciento en peso de tensioactivo total.

5. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que la relación de x:n es de aproximadamente 1 a aproximadamente 2.

6. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que x es de aproximadamente 10 a aproximadamente 12.

7. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que x es 10.

8. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que n es de aproximadamente 12 a aproximadamente 18.

9. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que n es de aproximadamente 12 a aproximadamente 16.

10. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que dicho tensioactivo aniónico está seleccionado del grupo que consiste en alquilsulfatos, alquilétersulfatos, alquilmonoglicerilétersulfatos, alquilsulfonatos, alquilarilsulfonatos, alquilsulfosuccinatos, alquilétersulfosuccinatos, alquilsulfosuccinatos, alquilamidosulfosuccinatos, alquilcarboxilatos, alquilamidoétercarboxilatos, alquilsuccinatos, acilsarcosinatos grasos, acilaminoácidos grasos, aciltauratos grasos, alquilsulfoacetatos grasos, alquilfosfatos, y mezclas de dos o más de los mismos.

11. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que dicho éster de un ácido graso y polímero de glicerina está seleccionado del grupo que consiste en caprilato/caprato de poliglicerilo-8, laurato de poliglicerilo-8, laurato de poliglicerilo-9, laurato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-8, cocoato de poliglicerilo-9, cocoato de poliglicerilo-10, cocoato de poliglicerilo-11, cocoato de poliglicerilo-12, miristato de poliglicerilo-8, miristato de poliglicerilo-9, miristato de poliglicerilo-10, miristato de poliglicerilo-11, miristato de poliglicerilo-12, palmitato de poliglicerilo-8, palmitato de poliglicerilo-9, palmitato de poliglicerilo-10, palmitato de poliglicerilo-11, palmitato de poliglicerilo-12, oleato de poliglicerilo-10, oleato de poliglicerilo-11, oleato de poliglicerilo-12, estearato de poliglicerilo-10, estearato de poliglicerilo-12, estearato de poliglicerilo-14 y oleato de poliglicerilo-14 y combinaciones de dos o más de los mismos.

12. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que dicho tensioactivo anfótero está seleccionado del grupo que consiste en anfocarboxilatos tales como alquilanfoacetatos (mono o di); alquibetaínas; amidoalquibetaínas; amidoalquilsultainas; anfofosfatos; imidazolinas fosforiladas tales como fosfobetaínas y pirofosfobetaínas; carboxialquilalquilpoliaminas; alquilimino-dipropionatos; alquilanfoglicinatos (mono o di); alquilanfopropionatos (mono o di); ácidos N-alquil β-aminopropiónicos; alquilpoliaminocarboxilatos; y mezclas de los mismos.

13. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que dicha composición presenta un volumen de espuma superior a aproximadamente 100 ml a 30 s con 900 rpm.

14. Una composición de limpieza de la piel según cualquiera reivindicación precedente en la que dicha composición

ES 2 455 974 T3

presenta un volumen de espuma superior a aproximadamente 160 ml a 160 s con 900 rpm.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

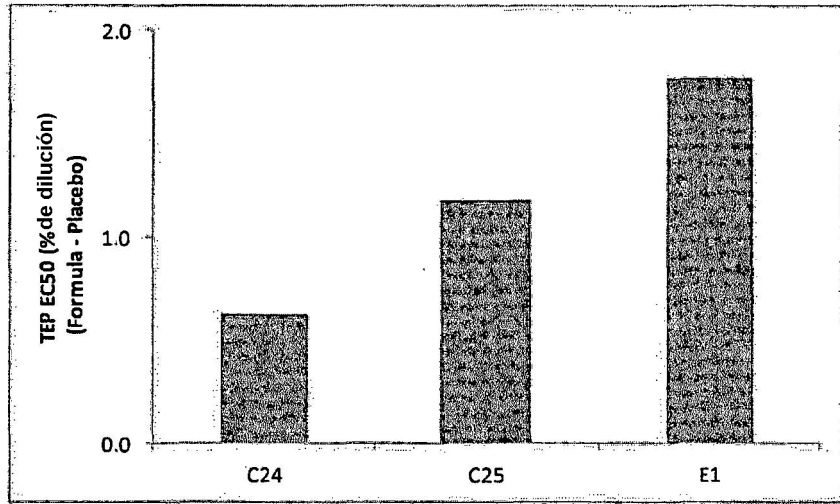


Figura 1: Diferencia en EC_{50} de la prueba de TEP de las formulaciones en comparación con el placebo

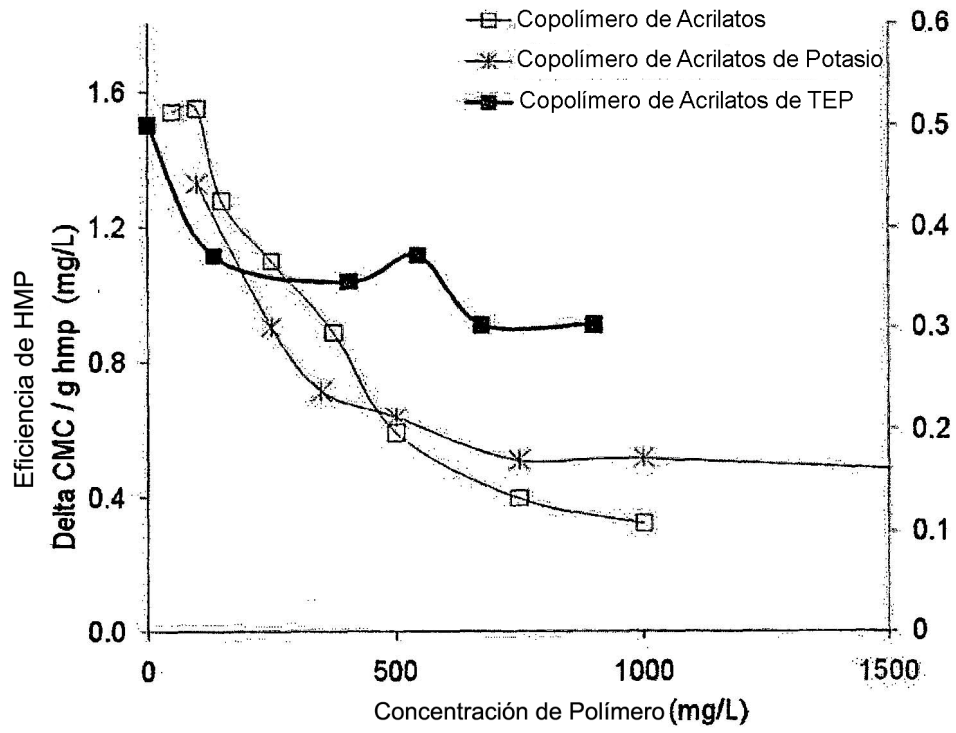


Figura 2