

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 193**

51 Int. Cl.:

C08F 220/18 (2006.01)

C08F 220/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2010** **E 10788193 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015** **EP 2507275**

54 Título: **Polímeros hidrolíticamente estables para múltiples fines**

30 Prioridad:

01.12.2009 US 265402 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.04.2015

73 Titular/es:

LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.
(100.0%)
9911 Brecksville Road
Cleveland, OH 44141-3247, US

72 Inventor/es:

TAMARESELVY, KRISHNAN;
ZHANG, YANSHI y
FILLA, DEBORAH S.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 534 193 T3

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

DESCRIPCIÓN

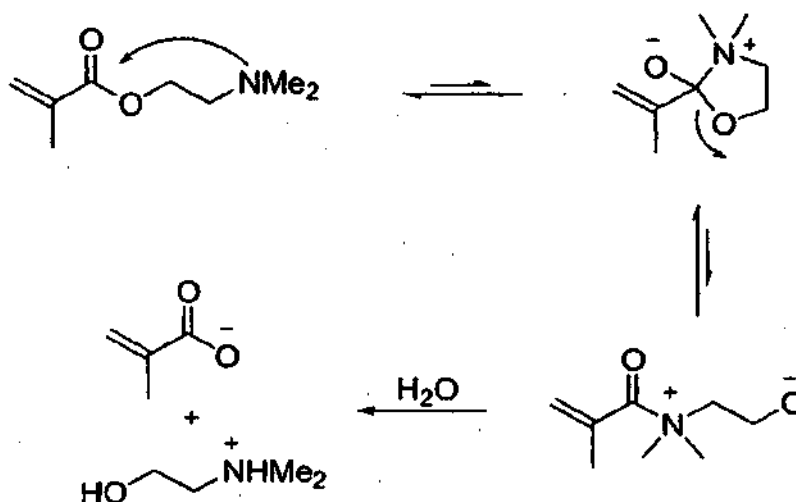
Polímeros hidrolíticamente estables para múltiples fines

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a polímeros para múltiples fines que son el producto de polimerización de una mezcla de monómeros que comprende: al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; y al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV), donde la mezcla de monómeros comprende además uno o más de al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); y al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM) y donde la mezcla de monómeros comprende además opcionalmente uno o más de al menos un monómero de reticulación (XL); al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); y/o al menos un estabilizador polimérico. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención también se pueden preparar a partir de mezclas de monómeros que contienen agentes de transferencia de cadena u otros componentes funcionales utilizados habitualmente en procesos de polimerización. En una realización, los polímeros para múltiples fines de la presente invención son hidrolíticamente estables durante períodos de tiempo prolongados (por ejemplo, períodos de tiempo que exceden de seis meses o más), proporcionan propiedades reológicas sorprendentemente beneficiosas en composiciones acuosas ácidas, y son compatibles con materiales catiónicos. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención son útiles en una diversidad de productos que incluyen, pero no se limitan a, productos para el cuidado personal, productos para el cuidado de la salud, productos para el cuidado doméstico, productos para el cuidado institucional e industrial, y aplicaciones industriales.

25 **Antecedentes de la invención**

Se conocen en la técnica copolímeros para múltiples fines que derivan de, por ejemplo, el monómero metacrilato de dimetilaminoetilo (DMAEMA). Tales copolímeros, cuando se producen a partir del monómero mencionado anteriormente, pueden tener problemas de estabilidad en ciertas aplicaciones. En consecuencia, tales polímeros tienen una corta vida útil y pueden empezar a "desestabilizarse" después de aproximadamente seis meses. A su vez, esto causa diversos problemas logísticos y una degradación del rendimiento indeseable. La corta vida útil de estos polímeros se debe a que la cadena principal de amina contenida en el monómero de DMAEMA experimenta fácilmente hidrólisis en un medio acuoso mediante un "ataque por la espalda". El par de electrones libres del átomo de nitrógeno ataca al carbono carbonílico deficiente en electrones para producir un compuesto intermedio zwitteriónico anular de cinco miembros. A continuación, tal estructura se puede hidrolizar fácilmente en presencia de agua. El esquema de reacción que se muestra a continuación resume el problema asociado a los copolímeros que derivan de un monómero de DMAEMA. Como resultado de la hidrólisis, se producen sitios funcionales -COOH en la cadena principal de copolímero, así como el producto secundario dimetilaminoetanol.



Debido a lo expuesto anteriormente, existe la necesidad en la técnica de copolímeros hidrolíticamente estables para múltiples fines que posean una vida útil adecuada (por ejemplo, que exceda de seis meses o más).

45 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a polímeros para múltiples fines que son el producto de polimerización de una mezcla de monómeros que comprende: al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una

sal del mismo; y al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV), donde la mezcla de monómeros comprende además uno o más de al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); y/o al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM) y donde la mezcla de monómeros comprende además opcionalmente uno o más de al menos un monómero de reticulación (XL); al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); y/o al menos un estabilizador polimérico. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención también se pueden preparar a partir de mezclas de monómeros que contienen agentes de transferencia de cadena u otros componentes funcionales utilizados habitualmente en procesos de polimerización. En una realización, los polímeros para múltiples fines de la presente invención son hidrolíticamente estables durante períodos de tiempo prolongados (por ejemplo, períodos de tiempo que exceden de seis meses o más), proporcionan propiedades reológicas sorprendentemente beneficiosas en composiciones acuosas ácidas, y son compatibles con materiales catiónicos. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención son útiles en una diversidad de productos que incluyen, pero no se limitan a, productos para el cuidado personal, productos para el cuidado de la salud, productos para el cuidado doméstico, productos para el cuidado institucional e industrial, y aplicaciones industriales.

Los polímeros para múltiples fines de la presente invención puede comprender adecuadamente, consistir en, o consistir básicamente en los componentes, elementos, y delimitaciones de proceso que se describen en el presente documento. La invención que se divulga ilustrativamente en el presente documento se puede poner en práctica adecuadamente en ausencia de cualquier elemento que no se divulgue específicamente en el presente documento.

A menos que se indique otra cosa, todos los porcentajes, partes, y proporciones que se expresan en el presente documento se basan en el peso de las composiciones totales de la presente invención, y todos los pesos se expresan basándose en un 100 por ciento de ingredientes activos.

En una realización, la presente invención se refiere a un polímero hidrolíticamente estable que es el producto de reacción de una mezcla de monómeros que comprende los monómeros: (a), (b), y, opcionalmente, un componente seleccionado entre (c), (d), (e), (f), (g), (h), y las mezclas de los mismos.

En otra realización, la presente invención se refiere a un polímero hidrolíticamente estable que es el producto de reacción de la polimerización de una mezcla de monómeros que comprende los monómeros:

- (i) (a), (b) y (c);
- (ii) (a), (b) y (d);
- (iii) (a), (b) y (e);
- (iv) (a), (b), (c) y (d);
- (v) (a), (b), (c) y (e);
- (vi) (a), (b), (d) y (e); o
- (vii) (a), (b), (c), (d) y (e),

donde (a) es al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; (b) es al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV); (c) es al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); (d) es al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); (e) es al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM), y donde cualquiera de las mezclas anteriores contiene además opcionalmente: (f) al menos un monómero de reticulación (XL); (g) al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); (h) al menos un estabilizador polimérico; o cualquier combinación adecuada de dos o más de los componentes (f), (g) y/o (h).

En otra realización, la presente invención se refiere a un polímero hidrolíticamente estable que es el producto de reacción de la polimerización de una mezcla de monómeros que comprende los monómeros:

- (i) (a), (b) y (c);
- (ii) (a), (b) y (d);
- (iii) (a), (b) y (e);
- (iv) (a), (b), (c) y (d);
- (v) (a), (b), (c) y (e);
- (vi) (a), (b), (d) y (e); o
- (vii) (a), (b), (c), (d) y (e),

donde (a) es al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; (b) es al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV); (c) es al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); (d) es al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); (e) es al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM), y donde cualquiera de las mezclas anteriores comprende además: (f) al menos un monómero de reticulación (XL); (g) al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); (h) al menos un estabilizador polimérico; o cualquier combinación adecuada de dos o más de los componentes (f), (g) y/o (h).

En aún otra realización, la presente invención se refiere a un polímero hidrolíticamente estable que es el producto de reacción de la polimerización de una mezcla de monómeros que comprende los monómeros:

- (i) (a), (b) y (c);
- (ii) (a), (b) y (d);
- (iii) (a), (b) y (e);
- (iv) (a), (b), (c) y (d);
- (v) (a), (b), (c) y (e);
- (vi) (a), (b), (d) y (e); o
- (vii) (a), (b), (c), (d) y (e),

donde (a) es al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; (b) es al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV); (c) es al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); (d) es al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); (e) es al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM), y donde cualquiera de las mezclas anteriores contiene además opcionalmente: (f) al menos un monómero de reticulación (XL); (g) al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); (h) al menos un estabilizador polimérico; o cualquier combinación adecuada de dos o más de los componentes (f), (g) y/o (h), donde la mezcla de monómeros comprende, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros, de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 90 por ciento en peso del componente (a); de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 80 por ciento en peso del componente (b); de aproximadamente de 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 25 por ciento en peso del componente (c); de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 25 por ciento en peso del componente (d); de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso del componente (e); hasta aproximadamente un 5 por ciento en peso del componente (f); hasta aproximadamente un 10 por ciento en peso del componente (g); y hasta aproximadamente un 2 por ciento en peso del componente (h).

En otra realización más, la presente invención se refiere a un polímero hidrolíticamente estable que es el producto de reacción de la polimerización de una mezcla de monómeros que comprende los monómeros:

- (i) (a), (b) y (c);
- (ii) (a), (b) y (d);
- (iii) (a), (b) y (e);
- (iv) (a), (b), (c) y (d);
- (v) (a), (b), (c) y (e);
- (vi) (a), (b), (d) y (e); o
- (vii) (a), (b), (c), (d) y (e),

donde (a) es al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; (b) es al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV); (c) es al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); (d) es al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); (e) es al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM), y donde cualquiera de las mezclas anteriores contiene además opcionalmente: (f) al menos un monómero de reticulación (XL); (g) al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); (h) al menos un estabilizador polimérico; o cualquier combinación adecuada de dos o más de los componentes (f), (g) y/o (h), donde la mezcla de monómeros comprende, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros, de aproximadamente un 10 por ciento en peso a aproximadamente un 80 por ciento en peso del componente (a); de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 70 por ciento en peso del componente (b); de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso del componente (c); de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso del componente (d); de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 7,5 por ciento en peso del componente (e); de aproximadamente un 0,01 hasta aproximadamente un 5 por ciento en peso del componente (f); de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 10 por ciento en peso del componente (g); y de un 0,001 a aproximadamente un 2 por ciento en peso del componente (h).

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un gráfico de la acidez frente al tiempo para diversos monómeros cuando se someten a condiciones de hidrólisis;

la Figura 2 es un gráfico del porcentaje de hidrólisis frente al tiempo para DMAEMA y DMADMPMA según se determina mediante RMN ¹H a 500 Hz;

la Figura 3 es un gráfico de la acidez frente al número de semanas que se almacena el látex a 45 °C para el polímero del Ejemplo 1 (DMPMA) y el polímero del Ejemplo 2 (DMPMA/ DMADMPMA);

la Figura 4 es un gráfico de la viscosidad con un 2 por ciento de TS frente al número de semanas que se almacena el látex a 45 °C para el Ejemplo 1 (DMPMA) y el polímero del Ejemplo 2 (DMPMA/ DMADMPMA);

la Figura 5 es un gráfico de la acidez frente al número de semanas que se almacena el látex a 50 °C para un polímero comercial basado en DMAEMA (Control 3, nombre INCI: Crospolímero de Poli(acrilato-1)), el polímero del Ejemplo 4 (DMADMPMA), y el polímero del Ejemplo 7 (DMADMPMA);

la Figura 6 es un gráfico de la viscosidad del gel con un 2 por ciento de TS frente al número de semanas que se almacena el látex a 50 °C para un polímero comercial basado en DMAEMA (Control 3, nombre INCI: Crospolímero de Poli(acrilato-1)), el polímero del Ejemplo 4 (DMADMPMA), y el polímero del Ejemplo 7

(DMADMPMA);

la Figura 7 es un gráfico de la acidez frente al número de meses que se almacena el látex a temperatura ambiente para un polímero comercial basado en DMAEMA (Control 3, nombre INCI: Crospolímero de Poliacrilato-1), el polímero del Ejemplo 1, el polímero del Ejemplo 2, el polímero del Ejemplo 4, el polímero del

Ejemplo 6, el polímero del Ejemplo 7, y el polímero del Ejemplo 9; y
la Figura 8 es un gráfico de la viscosidad del gel con un 2 por ciento de TS frente al número de meses que se almacena el látex a temperatura ambiente para un polímero comercial basado en DMAEMA (Control 3, nombre INCI: Crospolímero de Poliacrilato-1), el polímero del Ejemplo 4, el polímero del Ejemplo 6, el polímero del

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a polímeros para múltiples fines que son el producto de polimerización de una mezcla de monómeros que comprende: al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; y al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV), donde la mezcla de monómeros comprende además uno o más de al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); y/o al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM) y donde la mezcla de monómeros comprende además opcionalmente uno o más de al menos un monómero de reticulación (XL); al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); y/o al menos un estabilizador polimérico. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención también se pueden preparar a partir de mezclas de monómeros que contienen agentes de transferencia de cadena u otros componentes funcionales utilizados habitualmente en procesos de polimerización. En una realización, los polímeros para múltiples fines de la presente invención son hidrolíticamente estables durante períodos de tiempo prolongados (por ejemplo, períodos de tiempo que exceden de seis meses o más), proporcionan propiedades reológicas sorprendentemente beneficiosas en composiciones acuosas ácidas, y son compatibles con materiales catiónicos. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención son útiles en una diversidad de productos que incluyen, pero no se limitan a, productos para el cuidado personal, productos para el cuidado de la salud, productos para el cuidado doméstico, productos para el cuidado institucional e industrial, y aplicaciones industriales.

Los polímeros de la presente invención son generalmente polímeros básicos, insolubles, hinchables en ácido acuoso, o solubles en ácido acuoso, y las sales de los mismos, que contienen al menos un sustituyente amino básico que es catiónico a pH bajo y al menos un sustituyente polioxialquileo derivado de un monómero asociativo de vinilo (VA), y opcionalmente al menos un sustituyente polioxialquileo derivado de un monómero tensioactivo de vinilo (VS). Además, el polímero de la presente invención también puede contener opcionalmente grupos sustituyentes derivados de otras unidades de monómero, tales como unidades de monómero de reticulación, unidades de monómero de vinilo no iónico sustituido con hidroxilo, unidades de agente de transferencia de cadena, estabilizadores poliméricos, y similares. Los polímeros de la presente invención exhiben generalmente propiedades asociativas en solución acuosa. Por conveniencia, los polímeros de la presente invención se denominan generalmente en el presente documento "polímeros para múltiples fines". La expresión "formulación de pH bajo" se refiere a formulaciones que tienen un pH ácido en el intervalo de aproximadamente 0,5 a no más de aproximadamente 7, o incluso no más de aproximadamente 6,5.

Como se usa en el presente documento, el término ácido "(met)acrílico" pretende incluir tanto ácido acrílico como ácido metacrílico. De forma análoga, el término "(met)acrilato", como se usa en el presente documento, pretende incluir acrilatos y metacrilatos. El término "(met)acrilamida" se usa para incluir tanto acrilamida como metacrilamida.

El término "acuoso", como se aplica a formulaciones y medios, significa que el agua está presente en una cantidad suficiente para hinchar al menos o disolver el polímero para múltiples fines en la composición en la que está incluido.

Se ha descubierto sorprendentemente que los polímeros para múltiples fines de la presente invención proporcionan una vida útil mejorada de aproximadamente seis meses o más. Además, los polímeros para múltiples fines de la presente invención proporcionan propiedades reológicas deseables a productos acuosos de bajo pH para el cuidado personal, el cuidado de la salud, el cuidado doméstico, y el cuidado industrial e institucional. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención son compatibles catiónicos haciéndolos particularmente útiles como espesantes en productos que contienen sales de amonio cuaternario o aminas. Sorprendentemente, los polímeros para múltiples fines de la presente invención son útiles en composiciones que contienen uno o más tensioactivos (por ejemplo, aniónicos, catiónicos, anfotéricos, no iónicos, y/o las combinaciones de dos cualesquiera o más de los mismos), y también proporcionan eficacia para la fijación del cabello. Los polímeros para múltiples fines de la presente invención son espesantes útiles en productos que contienen componentes activos ácidos y son espesantes y emulgentes útiles para emulsiones (cremas, lociones). Además de espesantes, los polímeros para múltiples fines de la presente invención son formadores de película, adyuvantes de extensión y adyuvantes de deposición útiles para productos que contienen tensioactivos, colorantes, acondicionadores para el cabello y la piel, siliconas, compuestos de policuaternio, agentes anticasca, antienviejecimiento, anticelulíticos, antiacné, vitaminas, analgésicos, compuestos antiinflamatorios, agentes de autobronceado, agentes estimulantes del crecimiento capilar, agentes protectores frente a UV, despigmentantes de la piel, extractos vegetales, botánicos y de plantas, antitranspirantes, antioxidantes, desodorantes, polímeros fijadores del cabello, aceites emolientes, y las

combinaciones de los mismos.

La expresión "productos para el cuidado personal", como se usa en el presente documento, incluye, sin quedar limitada a los mismos, cosméticos, artículos de tocador, cosmeceúticos y adyuvantes de belleza, y productos para la
 5 higiene y la limpieza personal que se aplican a la piel, pelo, cuero cabelludo, y uñas de seres humanos y animales. La expresión "productos para el cuidado de la salud", como se usa en el presente documento, incluye, sin quedar limitada a los mismos, compuestos farmacéuticos, compuestos farmacocsméticos, productos para el cuidado oral (boca, dientes), productos para el cuidado ocular, productos para el cuidado de los oídos y productos y dispositivos
 10 de venta libre, tales como parches, tiritas, vendajes y similares, y dispositivos médicos aplicados externamente o en el cuerpo de seres humanos y animales para aliviar una afección médica o relacionada con la salud, para el mantenimiento general de la higiene o el bienestar, y similares. El término "cuerpo" incluye las áreas de la piel queratinosas (pelo, uñas) y no queratinosas de la totalidad del cuerpo (cara, tronco, extremidades, manos y pies), los tejidos de los orificios corporales y ojos, y el término "piel" incluye el cuero cabelludo y las membranas mucosas. La expresión "productos para el cuidado doméstico", como se usa en el presente documento, incluye, sin quedar
 15 limitada a los mismos, productos empleados en el entorno doméstico para la limpieza de superficies o productos de limpieza biocida para mantener las condiciones sanitarias, tal como en la cocina y baño, y productos para la colada para el cuidado y la limpieza de tejidos, y similares. La expresión "cuidado institucional e industrial" y el término "I e I", como se usa en el presente documento, incluyen, sin quedar limitados a los mismos, productos empleados para limpiar o mantener las condiciones sanitarias en entornos industriales e institucionales, incluyendo hospitales e
 20 instalaciones para el cuidado de la salud, y similares.

Los polímeros para múltiples fines de la presente invención son polímeros para múltiples fines hidrolíticamente estables que, en una realización, se preparan mediante polimerización de una mezcla que contiene los monómeros:

- 25 (i) (a), (b) y (c);
- (ii) (a), (b) y (d);
- (iii) (a), (b) y (e);
- (iv) (a), (b), (c) y (d);
- (v) (a), (b), (c) y (e);
- 30 (vi) (a), (b), (d) y (e); o
- (vii) (a), (b), (c), (d) y (e),

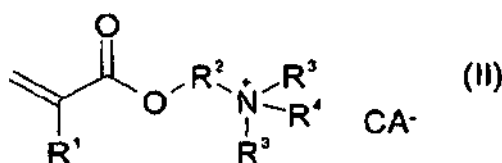
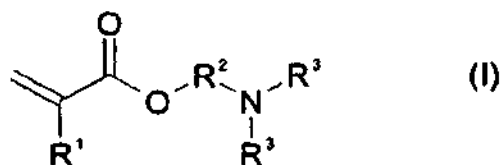
donde (a) es al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) o una sal del mismo; (b) es al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV); (c) es al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); (d) es al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); (e) es al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM), y
 35 donde cualquiera de las mezclas anteriores contiene además opcionalmente: (f) al menos un monómero de reticulación (XL); (g) al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); (h) al menos un estabilizador polimérico; o cualquier combinación adecuada de dos o más de los componentes (f), (g) y/o (h). Los polímeros para múltiples fines de la presente invención también se pueden preparar a partir de mezclas de monómeros que contienen
 40 agentes de transferencia de cadena u otros componentes funcionales utilizados habitualmente en procesos de polimerización.

En una realización, el polímero para múltiples fines hidrolíticamente estable de la invención de la presente invención es el producto de polimerización de una mezcla de monómeros que comprende, basándose en el peso total de la
 45 mezcla de monómeros: (a) de aproximadamente un 10 por ciento en peso a aproximadamente un 90 por ciento en peso de al menos un monómero de ASMA o una sal del mismo; (b) de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 80 por ciento en peso de al menos un monómero de NIV; (c) de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 25 por ciento en peso de al menos un monómero de VA; (d) hasta aproximadamente un 25 por ciento en peso de al menos un monómero de VS; (e) de aproximadamente un 0,01 por
 50 ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso de al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM); (f) hasta aproximadamente un 5 por ciento en peso de un monómero de XL; (g) hasta aproximadamente un 10 por ciento en peso de un CTA; y (h) hasta aproximadamente un 2 por ciento en peso de un estabilizador polimérico.

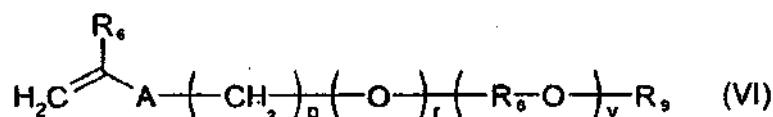
En otra realización, el polímero para múltiples fines de la presente invención es el producto de polimerización de una mezcla de monómeros que comprende, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros: (a) de aproximadamente un 10 por ciento en peso a aproximadamente un 80 por ciento en peso de al menos un monómero de ASMA o una sal del mismo; (b) de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 70 por
 60 ciento en peso de al menos un monómero de NIV; (c) de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso de al menos un monómero de VA; (d) de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso de al menos un monómero de VS; (e) de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 7,5 por ciento en peso de al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM); (f) de aproximadamente un 0,001 por ciento en peso a aproximadamente un 5 por ciento en peso de un monómero de XL; y (g) de aproximadamente un 0,1 por ciento en
 65 peso a aproximadamente un 5 por ciento en peso de un CTA. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales, o límites, se pueden combinar para formar

intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

En aún otra realización, los polímeros para múltiples fines de la presente invención son polímeros que son el producto de polimerización de una mezcla de monómeros que comprende, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros: (a) de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 70 por ciento en peso de al menos un monómero de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) seleccionado entre uno o más monómeros representados por las siguientes Fórmulas (I), I(a), y/o (II):



donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son como se definen a continuación, y CA^- es un contraanión adecuado para equilibrar la carga del resto amonio cuaternario; (b) de aproximadamente un 50 por ciento en peso a aproximadamente un 65 por ciento en peso de al menos un monómero de vinilo no iónico (NIV) seleccionado entre un éster de alquilo C_1 a C_{30} de ácido acrílico, un éster de alquilo C_1 a C_{30} de ácido metacrílico, o cualquier mezcla adecuada de dos o más de los mismos; (c) de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso de al menos un monómero asociativo de vinilo (VA) seleccionado entre metacrilato de cetilo polietoxilado (CEM), metacrilato de cetearilo polietoxilado (CSEM), (met)acrilato de estearilo polietoxilado, (met)acrilato de araquidilo polietoxilado, metacrilato de behenilo polietoxilado (BEM), metacrilato de laurilo polietoxilado (LEM), (met)acrilato de cerotilo polietoxilado, (met)acrilato de montanilo polietoxilado, (met)acrilato de melisilo polietoxilado, (met)acrilato de lacerilo polietoxilado, metacrilato de triestirilo fenolpolietoxilado (TEM), metacrilato de aceite de ricino hidrogenado polietoxilado (HCOEM), (met)acrilato de colza polietoxilado, y metacrilato de colesterol polietoxilado (CHEM); (d) de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso de al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS) representado por la Fórmula (VI):



donde cada R_6 es independientemente hidrógeno o metilo, $-\text{C}(\text{O})\text{OH}$, o $-\text{C}(\text{O})\text{OR}_7$; R_7 es alquilo C_1 a C_{30} ; A es $-\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}-$ o $-\text{CH}_2\text{O}-$; p es un número entero en el intervalo de 0 a aproximadamente 30, y r es 0 o 1, con la condición de que cuando p es 0, r es 0, y cuando p está en el intervalo de 1 a aproximadamente 30, r es 1; $(\text{R}_8-\text{O})_v$ es un polioxialquileo, que es un homopolímero, un copolímero aleatorio o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileo C_2 a C_4 , donde cada R_8 es independientemente C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , o una mezcla de los mismos, y v es un número entero en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 250, o de aproximadamente 5 a aproximadamente 100, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 80, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60; y R_9 es hidrógeno o alquilo C_1 a C_4 ; (e) de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 7,5 por ciento en peso de al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM); (f) hasta aproximadamente un 5 por ciento en peso de un monómero de reticulación (XL); (g) hasta aproximadamente un 10 por ciento en peso de un agente de transferencia de cadena (CTA); y (h) hasta aproximadamente un 2 por ciento en peso de un estabilizador polimérico. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales, o límites, de diversas realizaciones distintas se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Como se usa en el presente documento, el término "alquilo" significa un resto de hidrocarburo alifático sustituido o sin sustituir que incluye restos alquilo lineal, ramificado y carbocíclico. La expresión "alquilo carbocíclico" significa un grupo alquilo que comprende uno o más anillos carbocíclicos de 3 a aproximadamente 12 átomos de carbono de tamaño y que incluye opcionalmente sustituyentes alquilo en el anillo carbocíclico. El término "arilo" incluye restos fenilo y naftilo sustituidos o sin sustituir. Los modificadores de la forma " $\text{C}_x\text{-C}_y$ " indican que los grupos alquilo o

alquilo carbocíclico tienen fórmulas moleculares que contienen un total de x a y átomos de carbono, donde x e y son los números enteros especificados. Como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones anexas, la expresión "éster complejo" significa un di, tri, o poliéster de un poliol tal como un azúcar, que tiene al menos un grupo hidroxilo capaz de alquilarse con un óxido de alquilenos C₂ a C₇. La expresión "éster complejo" incluye, en un caso, los hidrófobos complejos que se describen en el documento de Patente de Estados Unidos N° 5.639.841, la divulgación pertinente del cual se incorpora en la presente memoria por referencia.

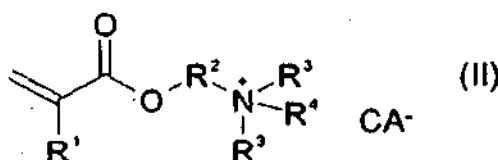
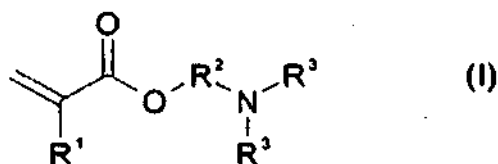
Las expresiones "sustituido con halógeno", "sustituido con hidroxilo", "sustituido con carboxi", "sustituido con polioxialquilenos", "sustituido con alquilo" y "sustituido con arilo", como se usan en el presente documento en relación a los grupos alquilo o arilo, y similares, significan que se ha reemplazado al menos un átomo de hidrógeno en un grupo alquilo, arilo, o similar con al menos un átomo de halógeno, grupo hidroxilo, grupo carboxilo, grupo polioxialquilenos, grupo alquilo, o grupo arilo, respectivamente. Los términos "poli(met)acrilato" y "poli(met)acrilamida", como se usan en el presente documento, se refieren de forma alternativa a poliácrlato o polimetacrilato, y a poliácrlamida o polimetacrilamida, respectivamente.

A continuación se describen monómeros útiles adecuados en la preparación de los polímeros para múltiples fines de la presente invención. Con respecto a los monómeros, las mezclas de monómeros, y la cantidad de cada componente en las "cargas" utilizadas para formar los polímeros para múltiples fines de la presente invención, se debería observar lo siguiente. Aunque la cantidad total de cada monómero o componente de una "carga" diversa puede totalizar individualmente más de un 100 por ciento en peso cuando cada componente se toma individualmente y se totaliza usando las cantidades más amplias que se divulgan en el presente documento, el experto en la materia se dará cuenta de que este no es el caso. En su lugar, cada componente individual (es decir, los componentes (a) a (e) inclusive y, si estuvieran presentes, los componentes (f), y (g)) de una "carga" de reacción diversa de la presente invención puede variar dentro de cualquier intervalo indicado según se desee con el fin de conseguir un porcentaje en peso total de 100.

Monómero de ASMA:

Los monómeros de met(acrilato) sustituido con amino (ASMA) adecuados para la preparación de los polímeros para múltiples fines de la invención son monómeros básicos, polimerizables, y etilénicamente insaturados que contienen al menos un grupo funcional amino. Estos grupos amino básicos pueden derivar de grupos mono, di o poliaminoalquilo o de grupos heteroaromáticos que contienen nitrógeno. El grupo amino puede comprender aminas primarias, secundarias o terciarias. Los monómeros se pueden usar en la forma amino o en la forma de sal, según se desee.

Los polímeros de la presente invención incluyen, en una realización, uno o más monómeros de ASMA seleccionados entre los monómeros representados por las Fórmulas (I) y (II) mostradas a continuación:



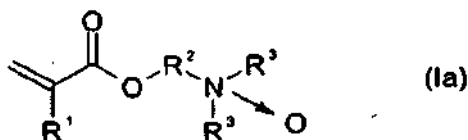
donde R¹ es metilo; donde R² es un grupo alcanodiilo C₂ a C₈ lineal o ramificado, sustituido o sin sustituir (es decir, un grupo alcano que tiene al menos dos valencias libres), con la condición de que cuando R² tiene dos carbonos al menos uno de los dos átomos de carbono del grupo R² está sustituido (por ejemplo, monosustituido o disustituido) con un grupo alquilo C₁ a C₃₀ lineal o ramificado; donde cada R³ se selecciona independientemente entre hidrógeno, grupos alquilo C₁ a C₃₀ lineal o ramificado, grupos alquilo C₁ a C₃₀ lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alqueno C₂ a C₃₀ lineal o ramificado, grupos alqueno C₂ a C₃₀ lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alquino C₂ a C₃₀ lineal o ramificado, grupos alquino C₂ a C₃₀ lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos arilo C₄ a C₂₀, grupos arilo C₄ a C₂₀ que contienen uno o más heteroátomos, grupos cicloalquilo C₄ a C₂₀, grupos cicloalquilo C₄ a C₂₀ que contienen uno o más heteroátomos, grupos heterocíclico C₄ a C₂₀, o donde los dos sustituyentes R³ y el átomo de nitrógeno al que están unidos pueden formar un grupo heterocíclico C₂ a C₂₀ saturado o insaturado o un grupo heterocíclico C₂ a C₂₀ saturado o insaturado que tiene dos o más heteroátomos, donde los heteroátomos, si están presentes, se seleccionan entre un grupo

carbonilo, N, S, P u O; R^4 es un grupo alquilo C_1 a C_{30} lineal o ramificado; y donde CA^- es un contraanión adecuado para equilibrar la carga del resto amonio cuaternario. En otra realización, R^1 es metilo; donde R^2 es un grupo alcanodiilo C_3 a C_7 lineal o ramificado, sustituido o sin sustituir (es decir, un grupo alcano que tiene al menos dos valencias libres); donde cada R^3 se selecciona independientemente entre hidrógeno, grupos alquilo C_3 a C_{15} lineal o ramificado, grupos alquilo C_3 a C_{15} lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alquenoilo C_4 a C_{20} lineal o ramificado, grupos alquenoilo C_4 a C_{20} lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alquinoilo C_4 a C_{20} lineal o ramificado, grupos alquinoilo C_4 a C_{20} lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos arilo C_5 a C_{10} , grupos arilo C_5 a C_{10} que contienen uno o más heteroátomos, grupos cicloalquilo C_5 a C_{10} , grupos cicloalquilo C_5 a C_{10} que contienen uno o más heteroátomos, grupos heterocíclico C_5 a C_{10} , o donde los dos sustituyentes R^3 y el átomo de nitrógeno al que están unidos pueden formar un grupo heterocíclico C_3 a C_{10} saturado o insaturado o un grupo heterocíclico C_3 a C_{10} saturado o insaturado que tiene dos o más heteroátomos, donde los heteroátomos, si están presentes, se seleccionan entre un grupo carbonilo, N, S, P u O; R^4 es un grupo alquilo C_2 a C_{20} lineal o ramificado; y donde CA^- es un contraanión adecuado para equilibrar la carga del resto amonio cuaternario. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

En aún otra realización, R^1 es metilo; R^2 es un grupo alcanodiilo C_4 a C_6 lineal o ramificado, sustituido o sin sustituir (es decir, un grupo alcano que tiene al menos dos valencias libres); cada R^3 se selecciona independientemente entre hidrógeno, grupos alquilo C_5 a C_8 lineal o ramificado, grupos alquilo C_5 a C_8 lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alquenoilo C_6 a C_{10} lineal o ramificado, grupos alquenoilo C_6 a C_{10} lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alquinoilo C_6 a C_{10} lineal o ramificado, grupos alquinoilo C_6 a C_{10} lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos arilo C_5 a C_8 , grupos arilo C_5 a C_8 que contienen uno o más heteroátomos, grupos cicloalquilo C_5 a C_8 , grupos cicloalquilo C_5 a C_8 que contienen uno o más heteroátomos, grupos heterocíclico C_5 a C_8 , o donde los dos sustituyentes R^3 y el átomo de nitrógeno al que están unidos pueden formar un grupo heterocíclico C_4 a C_8 saturado o insaturado o un grupo heterocíclico C_4 a C_8 saturado o insaturado que tiene dos o más heteroátomos, donde los heteroátomos, si están presentes, se seleccionan entre un grupo carbonilo, N, S, P u O; y donde R^4 es un grupo alquilo C_3 a C_{15} lineal o ramificado; y donde CA^- es un contraanión adecuado para equilibrar la carga del resto amonio cuaternario. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Con respecto a los compuestos de Fórmula (II), estos compuestos son los correspondientes compuestos de amonio cuaternario de los compuestos representados por la Fórmula (I). Como es evidente para los expertos en la materia, los compuestos de monómero de Fórmula (II) se producen sometiendo un compuesto representado por la Fórmula (I) a reacción de cuaternarización con un compuesto de haluro de alquilo de fórmula $CA-R^4$ donde R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado como se ha definido anteriormente y donde CA es cualquier especie y/o resto adecuado que proporciona un contraanión cuando reacciona para formar los compuestos de amonio cuaternario de los compuestos representados por la Fórmula (II). En una realización, las especies y/o restos adecuados para CA y/o CA^- incluyen, pero no se limitan a, halógenos (por ejemplo, bromo, cloro, flúor o yodo), sulfato, sulfonato, fosfato, y fosfonato. En otra realización, las especies y/o restos adecuados para CA y/o CA^- incluyen, pero no se limitan a, cloruro, bromuro, metosulfato (es decir, metilsulfato), acetato, formiato, sulfato, nitrato, y similares. En aún otra realización CA y/o CA^- es un halógeno tal como cloro, bromo o flúor.

En aún otra realización, los monómeros de Fórmula (I) se pueden hacer reaccionar con peróxido de hidrógeno (H_2O_2) para producir un compuesto de óxido de amina representado por la siguiente Fórmula:

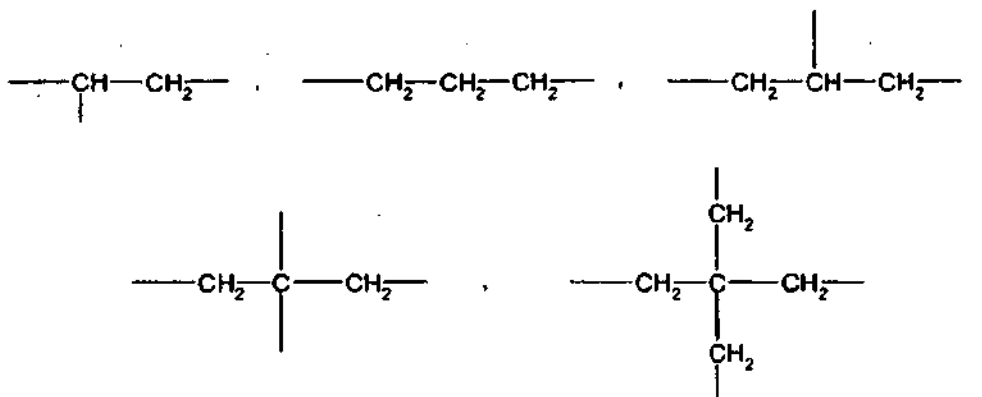


donde R^1 , R^2 y R^3 son como se han definido anteriormente. Además, se puede realizar cualquiera de los procesos de conversión mencionados anteriormente de la fórmula (I) a la Fórmula (II) o el óxido de amina anterior después de que se hayan preparado los polímeros para múltiples fines de la presente invención.

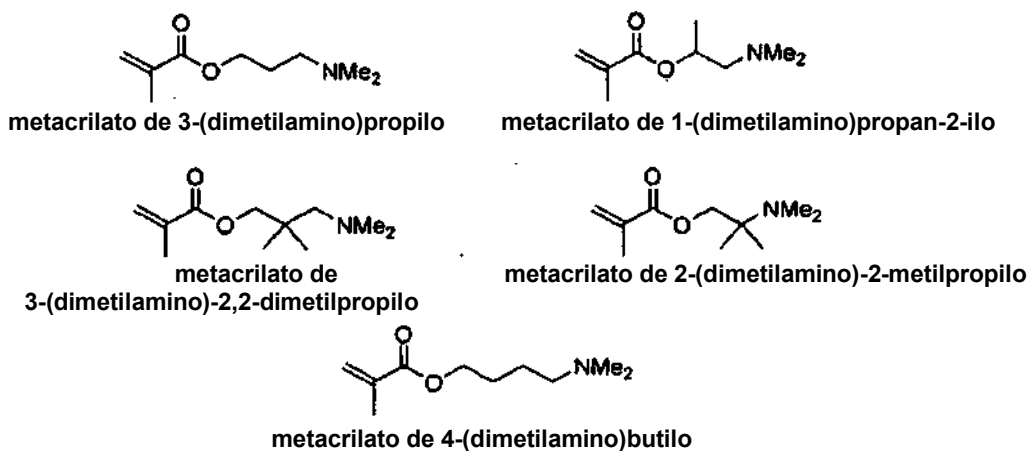
En otra realización, la carga de monómero de ASMA es una mezcla de compuestos de acuerdo con las Fórmulas (I) y (II). En un caso, la proporción en peso de la cantidad de monómero de acuerdo con la Fórmula (I) con respecto al monómero cuaternario de acuerdo con la Fórmula (II) está en el intervalo de aproximadamente 5:95 a aproximadamente 95:5, o de aproximadamente 10:90 a 90:10, o de aproximadamente 15:85 a 85:15, o de aproximadamente 20:80 a aproximadamente 80:20, o de aproximadamente 25:75 a aproximadamente 75:25, o de aproximadamente 30:70 a 70:30, o de aproximadamente 35:65 a 65:35, o de aproximadamente 40:60 a aproximadamente 60:40, o de aproximadamente 45:55 a aproximadamente 55:45, o incluso aproximadamente

50:50. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales, o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

5 Como se usa en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, el término "alcanodiilo" se define para significar un grupo alcano que tiene al menos dos valencias libres. Las valencias libres pueden estar localizadas en una posición o posiciones terminales del radical y/o situadas en cualquier átomo de carbono de la cadena principal del radical. Con fines ilustrativos no limitantes, algunos ejemplos de restos alcanodiilo lineal y ramificado son (las líneas unidas a un solo átomo de carbono individual representan una valencia libre):



Algunos ejemplos de monómeros de ASMA particulares incluyen, pero no se limitan a, los que se muestran a continuación:



25 donde los compuestos anteriores se pueden representar mediante los siguientes anónimos: metacrilato de 3-(dimetilamino)propilo (DMAPMA); metacrilato de 2-(dimetilamino)propan-2-ilo (DMAIPMA); metacrilato de 3-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo (DMADMPMA); metacrilato de 2-(dimetilamino)-2-metilpropilo (DMAMPMA); y metacrilato de 4-(dimetilamino)butilo (DMABMA).

30 Las formas de sal adecuadas de los monómeros anteriores incluyen, pero no se limitan a, sales de ácidos minerales tales como las sales de clorhidrato, sulfato, y fosfato; y sales de ácidos orgánicos tales como las sales de acetato, citrato, glicolato, lactato, maleato, y fumarato; y similares.

35 Los monómeros anteriores o las sales de los mismos se pueden usar como el componente de monómero de vinilo sustituido con amino de los polímeros para múltiples fines de la invención individualmente, o en mezclas de dos o más.

40 En una realización, el monómero de ASMA comprende de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente un 90 por ciento en peso, o de aproximadamente un 10 por ciento en peso a aproximadamente un 80, o de aproximadamente un 15 por ciento en peso a aproximadamente un 70 por ciento en peso, o de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 60 por ciento en peso, o de aproximadamente un 25 por ciento en peso a aproximadamente un 50 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 30 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros.

Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Debido al uso de un monómero de ASMA seleccionado entre las Fórmulas (I), I(a), y/o (II) mostradas anteriormente, los polímeros de la presente invención utilizan uno o más monómeros de amina hidrolíticamente estables para producir copolímeros para múltiples fines con vidas útiles mejoradas. Como se ha mencionado anteriormente, los copolímeros para múltiples fines de la presente invención tienen una vida útil de al menos aproximadamente seis meses, al menos aproximadamente nueve meses, al menos aproximadamente 12 meses, al menos aproximadamente 18 meses, o incluso una vida útil de al menos aproximadamente 24 meses o mayor. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

"Vida útil" significa que los copolímeros para múltiples fines de la presente invención permanecen estables incluso cuando están en una solución o entorno acuoso, y no experimentan una degradación excesiva debido a la reacción de hidrólisis que se ha discutido anteriormente.

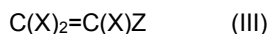
Aunque que no se desea quedar unido a teoría alguna, se cree que los copolímeros para múltiples fines de la presente invención permanecen estables incluso cuando están en una solución o entorno acuoso, y no experimentan una degradación excesiva debido a la reacción de hidrólisis que se ha discutido anteriormente debido a diversos factores que incluyen, pero no se limitan a, una longitud de cadena prolongada (lineal y ramificada) entre la funcionalidad o funcionalidades amino, y la funcionalidad acrilato. En aún otra realización, se ha descubierto sorprendentemente que la hidrólisis se pueden mitigar y/o eliminar del resto éster de la parte amino-éster de un polímero para múltiples fines formado de acuerdo con las diversas realizaciones de la presente invención utilizando un grupo R^2 que contiene ramificación y/o un R^2 prolongado de acuerdo con las realizaciones indicadas anteriormente. Se cree que esto reduce la tendencia a la formación del compuesto intermedio anular de cinco miembros detallado anteriormente en la reacción de hidrólisis. Simultáneamente, este enfoque también aumenta la hidrofobicidad del monómero y disminuye su solubilidad en agua. Sorprendentemente, la combinación de estos dos enfoques (aumento de la longitud de cadena y de la hidrofobicidad de la molécula de monómero de ASMA) ofrece un rendimiento de estabilidad inesperado en los copolímeros para múltiples fines formados a partir del mismo de acuerdo con la presente invención. Además, la "protección" del grupo éster de vinilo terminal mediante la sustitución del átomo de hidrógeno interior con un grupo alquilo lineal o ramificado como se ha discutido anteriormente con respecto a las Fórmulas (I) y (II) también ofrece una estabilidad mejorada e inesperada en el copolímero para múltiples fines formado a partir del mismo de acuerdo con la presente invención.

Los monómeros de ASMA de la presente invención se pueden utilizar para mitigar la inestabilidad hidrolítica inherente a los polímeros que comprenden unidades de repetición polimerizadas a partir de metacrilato de dimetilaminoetilo (DMAEMA). Los monómeros de ASMA de la invención se pueden incorporar a la mezcla de monómeros polimerizables que comprende el monómero de DMAEMA para mitigar la inestabilidad hidrolítica de los polímeros que contienen unidades de repetición derivadas de DMAEMA. En un aspecto de la invención, la cantidad de monómero de ASMA que se puede incluir en la mezcla de monómeros polimerizable que contiene DMAEMA varía de aproximadamente 1 a 99 partes en peso del monómero o monómeros de ASMA a aproximadamente 99 a 1 partes en peso del monómero de DMAEMA basado en 100 partes en peso del peso combinado del monómero o monómeros de ASMA y el monómero de DMAEMA. En otro aspecto, la mezcla de monómeros contiene de aproximadamente 10 a 90 partes en peso del monómero o monómeros de ASMA y de aproximadamente 90 a 10 partes en peso del monómero de DMAEMA. En un aspecto más la mezcla de monómeros contiene de aproximadamente 20 a 80 partes en peso del monómero o monómeros de ASMA y de aproximadamente 80 a 20 partes en peso del monómero de DMAEMA. En otro aspecto más la mezcla de monómeros contiene de aproximadamente 30 a 70 partes en peso del monómero o monómeros de ASMA y de aproximadamente 70 a 30 partes en peso del monómero de DMAEMA. En aún otro aspecto la mezcla de monómeros contiene de aproximadamente 40 a 60 partes en peso del monómero o monómeros de ASMA y de aproximadamente 60 a 40 partes en peso del monómero de DMAEMA. En aún otro aspecto más la mezcla de monómeros contiene aproximadamente 50 partes en peso del monómero o monómeros de ASMA y aproximadamente 50 partes en peso del monómero de DMAEMA. Todos los aspectos anteriores se basan en 100 partes en peso del peso combinado del monómero o monómeros de ASMA y el monómero de DMAEMA. Se pueden incorporar otros monómeros polimerizables a la mezcla de monómeros polimerizable, tales como, por ejemplo, uno o más de los monómeros de NIV, V, VS, PSM, y XL que se han descrito anteriormente en el presente documento.

Algunos monómeros de ASMA adecuados útiles para mitigar la susceptibilidad hidrolítica adversa de los polímeros derivados de DMAEMA incluyen uno o más monómeros de ASMA de acuerdo con las fórmulas I, I(a), y II descritas anteriormente. Los monómeros de ASMA representativos se seleccionan entre metacrilato de 3-(dimetilamino)propilo (DMPMA); metacrilato de 2-(dimetilamino)propan-2-ilo (DMAIPMA); metacrilato de 3-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo (DMADMPMA); metacrilato de 2-(dimetilamino)-2-metilpropilo (DMAMPMA); y metacrilato de 4-(dimetilamino)butilo (DMABMA). Los monómeros de acuerdo con las fórmulas I, I(a), y II y los monómeros representativos particulares que se divulgan en el presente documento se pueden utilizar en las cantidades e

intervalos que se han expuesto de forma inmediatamente anterior.

Algunos monómeros de vinilo no iónicos (NIV) adecuados para su uso en la preparación de los polímeros para múltiples fines de la invención son monómeros copolimerizables, no iónicos, etilénicamente insaturados representados por las Fórmulas (III) y/o (IV):



donde, en cada una de las Fórmulas (III) y (IV), cada X es independientemente hidrógeno, metilo, $-\text{CH}_2\text{C(O)OR}_1$, $-\text{C(O)OR}_1$; y Z es $-\text{C(O)OR}_1$, $-\text{C}_6\text{H}_4\text{R}_1$, $-\text{C}_6\text{H}_4\text{OR}_1$, $-\text{CN}$, $-\text{C(O)N(R}_1)_2$, $-\text{NHC(O)CH}_3$, $-\text{NHC(O)H}$, $-\text{C(O)OA'OR}_{15}$, N-(2-pirrolidonilo), N-caprolactamilo, $-\text{C(O)NHCH}_2\text{CH}_2\text{-N-etilenurea}$, o $-\text{C(O)NHC(CH}_3)_3$; A' es un radical divalente seleccionado entre $-\text{CH}_2\text{CH(OH)CH}_2-$ y $-\text{CH}_2\text{CH(CH}_2\text{OH)-}$, cada R₁ es independientemente alquilo C₁ a C₃₀ lineal y ramificado, alquilo C₂ a C₃₀ sustituido con hidroxilo, cicloalquilo C₅ a C₃₀, y cicloalquilo C₅ a C₃₀ sustituido con alquilo C₁ a C₅; R₁₅ es un resto acilo de un ácido graso C₆ a C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado.

Algunos ejemplos no limitantes de monómeros de vinilo no iónicos adecuados incluyen (met)acrilatos de alquilo C₁ a C₃₀; alquilo C₁ a C₃₀ (met)acrilamidas; estireno; estirenos sustituidos tales como vinil tolueno, (por ejemplo, 2-metil estireno), butil estireno, isopropil estireno, y similares; ésteres de vinilo tales como acetato de vinilo, butirato de vinilo, pivalato de vinilo, hexanoato de vinilo, caprolato de vinilo, nonanoato de vinilo, decanoato de vinilo, neodecanoato de vinilo, undecanoato de vinilo, laurato de vinilo, y similares; nitrilos insaturados tales como metacrilonitrilo, acrilonitrilo, y monómeros que están disponibles con los nombres comerciales de monómeros ACE™ y (M)ACE™ de Hexion Specialty Chemicals, Inc., Columbus, OH.

El monómero ACE (N° CAS 94624-09-06) es el producto de reacción de t-decanoato de glicidilo (N° CAS 71206-09-2) y ácido acrílico. El monómero (M)ACE se sintetiza por reacción de t-decanoato de glicidilo y ácido metacrílico. Se pueden sintetizar otros monómeros expuestos en la Fórmula (III) donde Z es $-\text{C(O)OA'OR}_{15}$ a través de un esterificación por reacción de glicidol con un ácido graso C₆ a C₂₂ para obtener el éster de glicidilo del ácido o ácidos grasos respectivos. El éster de glicidilo formado de ese modo puede reaccionar a su vez a través de su funcionalidad epoxi con el resto carboxilo del ácido (met)acrílico para obtener un monómero preformado.

En un aspecto de la invención, los ésteres de glicidilo adecuados para formar los componentes de monómero preformado (ACE y (M)ACE)) descritos anteriormente se divulgan en el documento de Patente de Estados Unidos N° 5.179.157 (columna 13), la divulgación pertinente del cual se incorpora en el presente documento por referencia. Está disponible en el mercado un éster de glicidilo de ácido neodecanoico y los isómeros del mismo con el nombre comercial Cardura™ E10P de Hexion Specialty Chemicals, Inc.

En otra realización, los monómeros de vinilo no iónicos (NIV) incluyen ésteres de alquilo C₁ a C₃₀ de ácido acrílico y de ácido metacrílico y las mezclas de los mismos, tales como acrilato de metilo (MA), acrilato de etilo (EA), metacrilato de metilo (MMA), acrilato de n-butilo (nBA), acrilato de 2-etilhexilo (2-EHA), metacrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo (TMCHMA), metacrilato de estearilo (SMA), y las mezclas adecuadas de dos cualesquiera o más de los mismos.

En aún otra realización, los monómeros de vinilo no iónicos (NIV) adecuados para su uso junto con la presente invención incluyen, pero no se limitan a, monómeros de vinilo que incluyen ésteres de alquilo C₁ a C₃₀ de ácido acrílico y de ácido metacrílico, ésteres de hidroxilo alquilo C₂ a C₃₀ de ácido acrílico y ácido metacrílico, y las mezclas de dos cualesquiera o más de los mismos. Algunos ejemplos de los mismos incluyen, pero no se limitan a, acrilato de metilo (MA), acrilato de etilo (EA), metacrilato de metilo (MMA), acrilato de n-butilo (nBA), acrilato de 2-etilhexilo (2-EHA), y metacrilato de estearilo (SMA); dicarboxilatos de dialquilo C₁ a C₃₀ insaturados tales como itaconato de dietilo; ésteres de vinilo tales como neodecanoato de vinilo, nonato de vinilo, y undecanoato de vinilo; N-vinilpirrolidona; alquilo C₁ a C₃₀ (met)acrilamidas tales como metacrilamida y t-butil metacrilamida; estireno; metacrilatos de alquilo carbocíclico C₁ a C₃₀ sustituido tales como metacrilatos de ciclohexilo, y metacrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo (TMCHMA), y las mezclas adecuadas de dos cualesquiera o más de los mismos.

En una realización, el monómero de NIV comprende de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 90 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 85 por ciento en peso, o de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 80 por ciento en peso, o de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente un 75 por ciento en peso, o de aproximadamente un 10 por ciento en peso a aproximadamente un 70 por ciento en peso, o de aproximadamente un 15 por ciento en peso a aproximadamente un 65 por ciento en peso, o de aproximadamente un 20 por ciento en peso a aproximadamente un 60 por ciento en peso, o de aproximadamente un 25 por ciento en peso a aproximadamente un 55 por ciento en peso, o de aproximadamente un 30 por ciento en peso a aproximadamente un 50 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 35 por ciento en peso a aproximadamente un 45 por ciento en peso, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no

indicados.

En aún otra realización, los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden preparar a partir de mezclas de monómeros que contienen monómeros de NIV que son monómeros etilénicamente insaturados que comprenden uno o más sustituyentes hidroxilo. Algunos ejemplos de monómeros de NIV adecuados de este tipo incluyen, pero no se limitan a, un (met)acrilato de alquilo (C_1 a C_4) sustituido con hidroxilo tal como metacrilato de 2-hidroxietilo (HEMA), acrilato de 2-hidroxietilo (2-HEA), acrilato de 3-hidroxipropilo, y similares; un alquil (C_1 a C_4) sustituido con hidroxilo (met)acrilamida tal como N-(2-hidroxietil) metacrilamida, N-(2-hidroxietil) acrilamida, N-(3-hidroxipropil) acrilamida, N-(2,3-dihidroxipropil) acrilamida, y similares. Otros monómeros de NIV útiles incluyen alcohol alílico, glicerol monoalil éter, 3-metil-3-buten-1-ol, y precursores y equivalentes de alcohol vinílico, tales como acetato de vinilo.

En una realización, la mezcla de reacción de monómeros de la presente invención contiene, en una realización, uno o más de cualquiera de los monómeros de NIV divulgados anteriormente en cantidades de hasta aproximadamente un 15 por ciento en peso basado en el peso total de la mezcla de monómeros. En otra realización, la cantidad de monómero de NIV en la mezcla está en el intervalo de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso, o de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 8 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 5 por ciento en peso, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Monómero de VA:

Los monómeros asociativos de vinilo (VA) adecuados para su uso en la producción de los polímeros para múltiples fines de la presente invención son compuestos que tienen, en una realización: (A) una parte de grupo extremo etilénicamente insaturado para polimerizarse por adición con los temas monómeros del sistema; (B) una parte de sección media de polioxialquileno para impartir propiedades hidrofílicas selectivas al polímero producto; y (C) una parte de grupo extremo hidrofóbico para proporcionar propiedades hidrofóbicas selectivas al polímero.

La parte (A) que proporciona el grupo extremo etilénicamente insaturado deriva, en una realización, de un ácido mono o dicarboxílico α,β -etilénicamente insaturado o el anhídrido del mismo, o incluso un ácido mono o dicarboxílico C_3 o C_4 o el anhídrido del mismo. Como alternativa, la parte (A) del monómero asociativo de vinilo (VA) puede derivar de un alil éter o vinil éter; un monómero de uretano sustituido con vinilo no iónico, tal como se divulga en el documento de Patente Reexpedida de Estados Unidos N° 33.156 o el documento de Patente de Estados Unidos N° 5.294.692; o un producto de reacción de urea sustituida con vinilo tal como se divulga en el documento de Patente de Estados Unidos N° 5.011.978; las divulgaciones pertinentes de los cuales se incorporan en el presente documento por referencia.

La parte de sección media (B) es, en una realización, un segmento de polioxialquileno de aproximadamente 5 a aproximadamente 250, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 120, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60 unidades de repetición de óxido de alquileno C_2 a C_7 . En una realización, las partes de sección media (B) incluyen segmentos de polioxietileno, polioxipropileno, y polioxibutileno que comprenden de aproximadamente 5 a aproximadamente 150, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 100, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60 unidades de óxido de etileno, propileno o butileno, y secuencias aleatorias o no aleatorias de unidades de óxido de etileno, óxido de propileno y/o óxido de butileno. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

La parte del grupo extremo hidrofóbico (C) de los monómeros asociativos de vinilo (VA) es, en una realización, un resto de hidrocarburo que pertenece a una de las siguientes clases de hidrocarburo: un alquilo C_8 a C_{40} lineal, un alquilo C_2 a C_{40} sustituido con arilo, un fenilo sustituido con alquilo C_2 a C_{40} , un alquilo C_8 a C_{40} ramificado, un alquilo C_8 a C_{40} carbocíclico; y un éster complejo C_8 a C_{80} .

Algunos ejemplos no limitantes de partes de grupo extremo hidrofóbico (C) adecuadas de los monómeros asociativos de vinilo (VA) son grupos alquilo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 40 átomos de carbono tales como caprilo (C_8), isooctilo (ramificado C_8), decilo (C_{10}), laurilo (C_{12}), miristilo (C_{14}), cetilo (C_{16}), cetearilo (C_{16} a C_{18}), estearilo (C_{18}), isoestearilo (ramificado C_{18}), araquidilo (C_{20}), behenilo (C_{22}), lignocerilo (C_{24}), cerotilo (C_{26}), montanilo (C_{28}), melisilo (C_{30}), lacerilo (C_{32}), y similares.

Algunos ejemplos de grupos alquilo lineal y ramificado que tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 40 átomos de carbono que derivan de una fuente natural incluyen, pero no se limitan a, grupos alquilo derivados de aceite de cacahuete hidrogenado, aceite de haba de soja y aceite de colza (todos predominantemente C_{18}), aceite de sebo hidrogenado (C_{16} a C_{16}), y similares; y terpenoles C_{10} a C_{30} hidrogenados, tales como geraniol hidrogenado

(ramificado C₁₀), farnesol hidrogenado (ramificado C₁₅), fitol hidrogenado (ramificado C₂₀), y similares.

Algunos ejemplos no limitantes de grupos fenilo sustituidos con alquilo C₂ a C₄₀ adecuados incluyen octilfenilo, nonilfenilo, decilfenilo, dodecilfenilo, hexadecilfenilo, octadecilfenilo, isooctilfenilo, sec-butilfenilo, y similares.

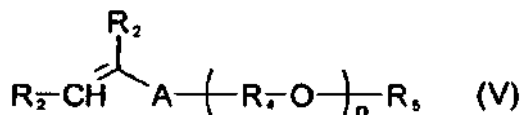
Algunos ejemplos de grupos alquilo carbocíclico C₈ a C₄₀ adecuados incluyen, sin quedar limitados a los mismos, grupos derivados de esteroides de fuentes animales, tales como colesterol, lanosterol, 7-deshidrocolesterol, y similares; de fuentes vegetales, tales como fitoesterol, estigmasterol, campesterol, y similares; y de fuentes de levadura, tales como ergosterol, micosterol, y similares. Otros grupos extremos hidrofóbicos alquilo carbocíclico útiles en la presente invención incluyen, sin quedar limitados a los mismos, ciclooctilo, ciclododecilo, adamantilo, decahidronaftilo, y grupos derivados de materiales carbocíclicos naturales tales como pineno, retinol hidrogenado, alcanfor, alcohol isobornílico, y similares.

Algunos grupos alquilo C₂ a C₄₀ sustituido con arilo a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, estirilo (por ejemplo, 2-feniletilo), diestirilo (por ejemplo, 2,4-difenilbutilo), triestirilo (por ejemplo, 2,4,6-trifenilhexilo), 4-fenilbutilo, 2-metil-2-feniletilo, triestirilfenilo, y similares.

Algunos ejemplos no limitantes de ésteres complejos C₈ a C₈₀ adecuados incluyen, pero no se limitan a, aceite de ricino hidrogenado (predominantemente el triglicérido de ácido 12-hidroxiesteárico); 1,2-diacilglicerol tales como 1,2-diestearilglicerol, 1,2-dipalmitilglicerol, 1,2-dimiristilglicerol, y similares; di, tri, o poliésteres de azúcares tales como 3,4,6-triestearilglucosa, 2,3-dilaurilfructosa, y similares; y ésteres de sorbitán tales como los que se divulgan en el documento de Patente de Estados Unidos N° 4.600.761, las divulgaciones pertinentes del cual se incorporan en el presente documento por referencia.

Los monómeros útiles se pueden preparar mediante cualquier método conocido en la técnica. Véanse, por ejemplo, los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.421.902; 4.384.096; 4.514.552; 4.600.761; 4.616.074; 5.294.692; 5.292.843; 5.770.760; y 5.412.142; las divulgaciones pertinentes de los cuales se incorporan en el presente documento por referencia.

Algunos ejemplos de monómeros asociativos de vinilo (VA) útiles para su uso junto con la presente invención incluyen, en una realización, los representados por la Fórmula (V):



donde, cada R₂ es independientemente H, metilo, -C(O)OH, o -C(O)OR₃; R³ es alquilo C₁ a C₃₀; A es -CH₂C(O)O-, -C(O)O-, -O- o -CH₂O-; (R₄-O)_n es un polioialquileno, que es un homopolímero, un copolímero aleatorio, o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileno C₂ a C₄, donde cada R₄ es independientemente C₂H₄, C₃H₈, C₄H₈, o una mezcla de los mismos, y n es un número entero en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 250, o de aproximadamente 5 a aproximadamente 100, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 80, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60; y R₅ es un alquilo sustituido o sin sustituir seleccionado entre alquilos C₈ a C₄₀ lineales o ramificados, alquilos carbocíclicos C₈ a C₄₀, fenilos sustituidos con alquilo C₂ a C₄₀, alquilos C₂ a C₄₀ sustituidos con arilo, y ésteres complejos C₈ a C₈₀, donde el grupo alquilo R₅ comprende opcionalmente uno o más sustituyentes seleccionados entre un grupo hidroxilo, un grupo alcóxido, y/o un grupo halógeno.

En una realización, los monómeros asociativos de vinilo (VA) adecuados de Fórmula (V) incluyen, pero no se limitan a, metacrilato de cetilo polietoxilado (CEM), metacrilato de cetearilo polietoxilado (CEM), (met)acrilato de estearilo polietoxilado, (met)acrilato de araquidilo polietoxilado, metacrilato de behenilo polietoxilado (BEM), metacrilato de laurilo polietoxilado (LEM), (met)acrilato de cerotilo polietoxilado, (met)acrilato de montanilo polietoxilado, (met)acrilato de melisilo polietoxilado, (met)acrilato de lacerilo polietoxilado, metacrilato de triestirilo fenolpolietoxilado (TEM), metacrilato de aceite de ricino hidrogenado polietoxilado (HCOEM), (met)acrilato de colza polietoxilado, y metacrilato de colesterol polietoxilado (CHEM), donde la parte polietoxilada del monómero comprende de aproximadamente 5 a aproximadamente 100, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 80, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60 unidades de repetición de óxido de etileno.

En una realización, el componente de monómero de VA de la mezcla de monómero comprende de aproximadamente un 0,001 por ciento en peso a aproximadamente un 25 por ciento en peso de la mezcla de monómeros, o de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 20 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones,

los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

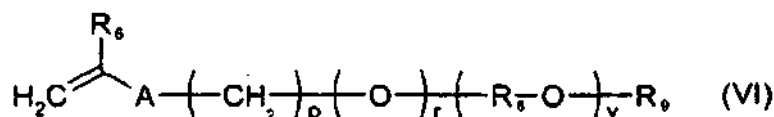
Monómero de VS:

Se ha descubierto, sorprendentemente, que un monómero tensioactivo de vinilo (VS), que contiene una cadena de polioxialquileno, puede moderar las propiedades asociativas de los polímeros para múltiples fines que los contienen, produciendo de ese modo geles acuosos con propiedades reológicas y de textura altamente deseables. Aunque no se desea quedar unido a teoría alguna, se piensa que el grupo polioxialquileno del monómero de VS interrumpe o protege las asociaciones no específicas entre los grupos hidrofóbicos de los monómeros asociativos del polímero y de ese modo atenúa las propiedades asociativas de los polímeros. Tales monómeros de VS pueden adaptar la eficacia espesante de los polímeros resultantes para personalizar las propiedades reológicas del polímero según se desee para una aplicación seleccionada. Lo más sorprendentemente, se descubrió que los monómeros de VS imparten propiedades reológicas y estéticas deseables a los geles acuosos, proporcionando geles más suaves, uniformes y extensibles que los polímeros para múltiples fines que no contienen ningún monómero de VS.

Sorprendentemente, la incorporación de un monómero de VS a un polímero para múltiples fines puede minimizar o disminuir la reducción de viscosidad con baja tensión de cizalladura y puede proporcionar un perfil de debilitamiento de cizalladura que permite un fluido uniforme.

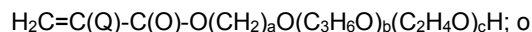
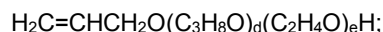
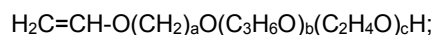
La parte de polioxialquileno $(R_8-O)_v$ comprende específicamente un segmento de polioxialquileno de cadena larga, que es básicamente similar a la parte hidrofílica de los monómeros asociativos. En una realización, la parte de polioxialquileno $(R_8-O)_v$ incluye unidades de polioxietileno, polioxipropileno, polioxibutileno, y las combinaciones de las mismas, que comprenden de aproximadamente 1 a aproximadamente 250, o incluso de aproximadamente 5 a aproximadamente 100 unidades de oxialquileno. Cuando el monómero de VS comprende más de un tipo de unidad de oxialquileno, las unidades se pueden disponer en secuencias aleatorias, no aleatorias, o en bloque.

Los monómeros de VS adecuados incluyen, pero no se limitan a, los representados por la Fórmula (VI):



donde cada R_6 es independientemente hidrógeno o metilo, $-\text{C}(\text{O})\text{OH}$, o $-\text{C}(\text{O})\text{OR}_7$; R_7 es alquilo C_1 a C_{30} ; A es $-\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}-$ o $-\text{CH}_2\text{O}-$; p es un número entero en el intervalo de 0 a aproximadamente 30, y r es 0 o 1, con la condición de que cuando p es 0, r es 0, y cuando p está en el intervalo de 1 a aproximadamente 30, r es 1; donde $(R_8-O)_v$ es un resto de polioxialquileno, que se puede disponer como un homopolímero, un copolímero aleatorio o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileno C_2 a C_4 , donde cada R_8 es independientemente C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , o una mezcla de los mismos, y v es un número entero en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 250, o de aproximadamente 4 a aproximadamente 100, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 80, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60; y R_9 es hidrógeno o alquilo C_1 a C_4 .

En una realización, los monómeros de VS adecuados incluyen, pero no se limitan a, monómeros que tienen las siguientes Fórmulas químicas:



donde Q es hidrógeno o metilo; a es 2, 3 o 4; b es un número entero en el intervalo de 1 a aproximadamente 20, o de aproximadamente 2 a aproximadamente 10, o incluso de aproximadamente 3 a aproximadamente 7; c es un número entero en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 50, o de aproximadamente 8 a aproximadamente 40, o incluso de aproximadamente 10 a aproximadamente 30; d es un número entero en el intervalo de 1 a aproximadamente 20, o de aproximadamente 2 a aproximadamente 10, o incluso de aproximadamente 3 a aproximadamente 7; y e es un número entero en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 50, o incluso de aproximadamente 5 a aproximadamente 40, o incluso de aproximadamente 10 a aproximadamente 25. En otra realización, b o c puede ser cero. En aún otra realización, d o e puede ser cero.

Algunos ejemplos de monómeros de VS adecuados incluyen, pero no se limitan a, emulgentes polimerizables disponibles en el mercado con los nombres comerciales EMULSOGEN® R109, R208, R307, RAL 100, RAL109, RAL208, y RAL307 comercializados por Clariant Corporation; BX-AA-E5P5 comercializados por Bimax, Inc.; y las combinaciones de los mismos. En otra realización, los monómeros de VS adecuados incluyen, pero no se limitan a, EMULSOGEN® R208, R307, y RAL307.

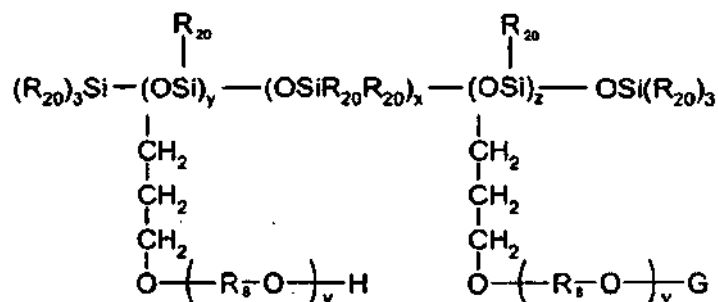
De acuerdo con los fabricantes: EMULSOGEN® R109 es un 1,4-butanodiol vinil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}(\text{CH}_2)_4\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10}\text{H}$; EMULSOGEN® R208 es un 1,4-butanodiol vinil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}(\text{CH}_2)_4\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{20}\text{H}$; EMULSOGEN® R307 es un 1,4-butanodiol vinil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}(\text{CH}_2)_4\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{30}\text{H}$; EMULSOGEN® RAL109 es un alil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10}\text{H}$; EMULSOGEN® RAL208 es un alil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{20}\text{H}$; EMULSOGEN® RAL307 es un alil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{30}\text{H}$; y BX-AA-E5P5 es un alil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_5(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_5\text{H}$.

En una realización, los monómeros de VS adecuados que se pueden utilizar junto con la presente invención incluyen, pero no se limitan a, polialquilenglicol monoalil éteres (por ejemplo, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$ tal como poliglicol A350 ($M_w = 350$); poliglicol A500 ($M_w = 500$); y/o poliglicol A1100 ($M_w = 1100$); y/o $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n(\text{OCH}_2\text{CHCH}_3)_m\text{OH}$ tal como poliglicol A31/1000 - proporción de EO:PO 3:1 ($M_w = 1000$); poliglicol A32/550 - proporción de EO:PO 3:2 ($M_w = 550$); poliglicol A11/1800 - proporción de EO:PO 1:1 ($M_w = 1800$); poliglicol A91/550 - proporción de EO:PO 3:2 ($M_w = 550$); poliglicol A 11-4 - proporción de EO:PO 3:1 ($M_w = 750$); y/o poliglicol A 20-20 - proporción de EO:PO 1:1 ($M_w = 2100$)), polialquilenglicol monovinil éteres (por ejemplo, $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$ tal como poliglicol R-500 ($M_w = 500$); poliglicol R-1100 ($M_w = 1100$); y/o poliglicol R-5000 ($M_w =$ aproximadamente 6000)), monometacrilato de polietilenglicol monometil-éter (es decir, $\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ tal como Genagen M 750 MA ($M_w = 810$ a 870) y/o Genagen M 1100 MA ($M_w = 1160$ a 1220)), o las mezclas adecuadas de dos cualesquiera o más de los mismos.

La cantidad de monómeros de VS utilizada en la preparación de los polímeros para múltiples fines de la presente invención puede variar ampliamente y depende, entre otras cosas, de las propiedades reológicas finales deseadas en el polímero. Cuando se utiliza, la mezcla de reacción de monómeros contiene, en una realización, al menos aproximadamente un 0,01 por ciento en peso de uno o más monómeros de VS basado en el peso total de la mezcla de monómeros, o incluso al menos aproximadamente un 0,1 por ciento en peso de uno o más monómeros de VS basado en el peso total de la mezcla de monómeros. La mezcla de monómeros comprende, en una realización, no más de aproximadamente un 25 por ciento en peso de monómero de VS, no más de aproximadamente un 20 por ciento en peso de monómero de VS, no más de aproximadamente un 15 por ciento en peso de monómero de VS, no más de aproximadamente un 10 por ciento en peso de monómero de VS, o incluso no más de aproximadamente un 7,5 por ciento en peso de monómero de VS, basado en el peso total de la mezcla de monómeros. En otra realización, la mezcla de monómeros comprende de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 25 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 20 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,5 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso, o de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 2 por ciento en peso a aproximadamente un 7,5 por ciento en peso de monómero de VS, basado en el peso total de la mezcla de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

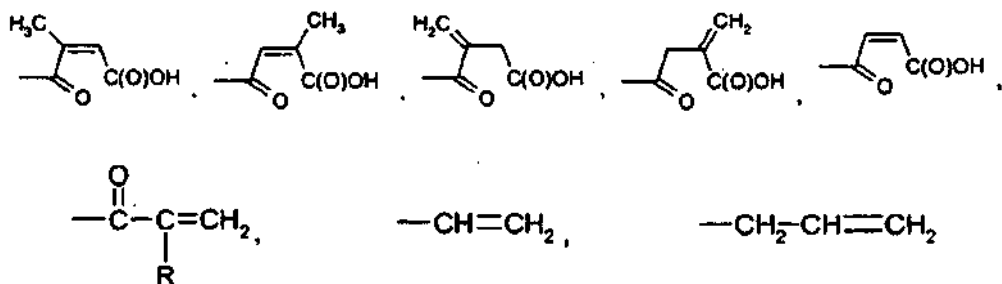
Macrómero de silicona polimerizable (PSM):

Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden preparar a partir de mezclas de monómeros que contienen uno o más macrómeros de silicona polimerizables que tienen una o más cadenas secundarias, o laterales, que contienen una o más unidades de repetición de polioxialquileo. Los monómeros de siloxano útiles junto con la presente invención pueden estar representados por la siguiente Fórmula:



donde cada R_{20} se selecciona independientemente entre alquilo C_1 a C_{30} lineal o ramificado, arilo C_4 a C_{20} , o alquenilo C_2 a C_{20} ; donde $(\text{R}_8-\text{O})_v$ es un resto de polioxialquileo, que se puede disponer como un homopolímero, un copolímero aleatorio o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileo C_2 a C_4 , donde cada R_8 es independientemente C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , o una mezcla de los mismos, y v es un número entero en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 250, o de aproximadamente 4 a aproximadamente 100, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 80, o incluso de aproximadamente 15 a aproximadamente 60; x es un número entero en el intervalo de 0 a aproximadamente 200; y es un número entero en el intervalo de 0 a aproximadamente 200; z es un número entero en el intervalo de 1 a aproximadamente 200; y donde G se selecciona entre cualquier resto que contenga al menos un doble enlace carbono-carbono polimerizable por radicales libres.

G se selecciona entre cualquier resto que contenga un doble enlace carbono-carbono polimerizable por radicales libres. En una realización, G es un residuo obtenido a partir de la reacción de esterificación o eterificación de un copoliol de silicona con un reactante que contiene un doble enlace carbono-carbono. Después de la esterificación o eterificación, el doble enlace carbono-carbono permanece intacto y está disponible para la polimerización por radicales libres cuando el macrómero de silicona se polimeriza en la cadena principal de los polímeros para múltiples fines de la invención. En otra realización, el reactante que contiene un doble enlace carbono-carbono se selecciona entre anhídridos cíclicos (por ejemplo, anhídrido itacónico, anhídrido citracónico, anhídrido maleico y los isómeros de los mismos), ácido (met)acrílico, alcohol vinílico, y alcohol alílico. En aún otra realización, G puede ser un residuo representado por las siguientes Fórmulas:



donde en este caso específico R representa hidrógeno y metilo y la línea de enlace abierta representa un enlace covalente con un átomo de oxígeno del copoliol de silicona.

La reacción de esterificación se produce entre un grupo hidroxilo terminal del copoliol de silicona y el grupo anhídrido o ácido carboxílico proporcionado por los reactantes anhídrido cíclico y ácido (met)acrílico, respectivamente. De forma análoga, la reacción de eterificación se produce entre un grupo hidroxilo terminal del copoliol de silicona y el grupo hidroxilo situado en el alcohol vinílico o alílico. Las reacciones de esterificación y eterificación se conocen bien en la técnica. La reacción de copoliol de silicona y anhídridos cíclicos para formar macrómeros de silicona polimerizables por radicales libres se divulga en el documento de Publicación PCT N° WO 2007/101048, que se incorpora en el presente documento por referencia.

En la reacción de esterificación entre el copoliol de silicona y los anhídridos cíclicos divulgada anteriormente, se representa el semiéster o monoéster del macrómero de silicona polimerizable. En esta realización, después de la reacción de esterificación permanece un grupo funcional carboxilo residual en el resto aportado por el residuo de anhídrido cíclico. También está dentro del alcance de la presente invención que se puedan formar macrómeros diésteres ajustando la estequiometría de los reactantes para permitir que el grupo carboxilo residual reaccione con un grupo hidroxilo terminal proporcionado por un segundo copoliol de silicona para dar un macrómero diéster de silicona.

En otra realización, cada R_{20} se selecciona independientemente entre alquilo C_2 a C_{20} lineal o ramificado, arilo C_5 a C_{14} , o alquenilo C_3 a C_{15} ; donde a es un número entero en el intervalo de 1 a aproximadamente 50; b es un número entero en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 50; x es un número entero en el intervalo de 1 a aproximadamente 100; y es un número entero en el intervalo de 1 a aproximadamente 100; y z es un número entero en el intervalo de 2 a aproximadamente 100; y donde G es como se ha definido anteriormente. En aún otra realización, cada R_{20} se selecciona independientemente entre alquilo C_3 a C_{10} lineal o ramificado, arilo C_6 a C_{10} , o alquenilo C_4 a C_{10} ; donde a es un número entero en el intervalo de 5 a aproximadamente 25; b es un número entero en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 25; x es un número entero en el intervalo de 5 a aproximadamente 50; y es un número entero en el intervalo de 5 a aproximadamente 50; y z es un número entero en el intervalo de 5 a aproximadamente 50; y donde G es como se ha definido anteriormente. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

En una realización, el monómero de PSM comprende de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 7,5 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,5 por ciento en peso a aproximadamente un 5 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 2,5 por ciento en peso, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Monómero de XL:

Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden preparar a partir de una mezcla de monómeros que comprende uno o más monómeros de reticulación para introducir ramificación y controlar el peso molecular. Los reticuladores poliinsaturados adecuados se conocen bien en la técnica. También se pueden utilizar compuestos monoinsaturados que portan un grupo reactivo que es capaz de hacer que un copolímero formado se reticule antes, durante, o después de que la polimerización haya tenido lugar. Otros monómeros de reticulación útiles incluyen monómeros polifuncionales que contienen grupos reactivos múltiples tales como grupos epóxido, grupos isocianato, y grupos silano hidrolizable. Se pueden utilizar diversos compuestos poliinsaturados para generar una red tridimensional parcial o básicamente reticulada.

Algunos ejemplos de componentes de monómero de reticulación poliinsaturado adecuados incluyen, pero no se limitan a, monómeros aromáticos poliinsaturados tales como divinilbenceno, divinilnaftileno, y trivinilbenceno; monómeros alicíclicos poliinsaturados, tales como 1,2,4-trivinilciclohexano; ésteres difuncionales de ácido ftálico tales como ftalato de dialilo; monómeros alifáticos poliinsaturados, tales como dienos, trienos, y tetraenos, que incluyen isopreno, butadieno, 1,5-hexadieno, 1,5,9-decatrieno, 1,9-decadieno, 1,5-heptadieno; y similares.

Otros monómeros de reticulación poliinsaturados adecuados incluyen, pero no se limitan a, polialquénil éteres tales como trialil pentaeritritol, dialil pentaeritritol, dialil sacarosa, octaalil sacarosa, y trimetilolpropano dialil éter; ésteres poliinsaturados de polialcoholes o poliácidos tales como di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, tri(met)acrilato de tetrametileno, (met)acrilato de alilo, itaconato de dialilo, fumarato de dialilo, maleato de dialilo, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, di(met)acrilato de trimetilolpropano, y di(met)acrilato de polietilenglicol; alquilén bisacrilamidas, tales como metilén bisacrilamida, propilén bisacrilamida, y similares; hidroxi y carboxi derivados de metilén bisacrilamida, tales como N,N'-bismetilol metilén bisacrilamida; di(met)acrilatos de polietilenglicol, tales como di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, y di(met)acrilato de trietilenglicol; silanos poliinsaturados, tales como dimetildivinilsilano, metiltrivinilsilano, alildimetilvinilsilano, dialildimetilsilano, y tetravinilsilano; estannanos poliinsaturados, tales como tetraalil estaño, y dialildimetil estaño; y similares.

Los compuestos monoinsaturados que portan un grupo reactivo útiles incluyen N-metilolacrilamida; N-alcoxi(met)acrilamida, donde el grupo alcoxi es un alcoxi C_1 a C_{18} ; y silanos hidrolizables insaturados tales como trietoxivinilsilano, tris-isopropoxivinilsilano, y metacrilato de 3-trietoxisililpropilo; y similares.

Los monómeros de reticulación polifuncionales que contienen grupos reactivos múltiples útiles incluyen, pero no se limitan a, silanos hidrolizables tales como etiltriethoxisilano y etiltrimetoxisilano; silanos hidrolizables sustituidos con epoxi, tales como 2-(3,4-epoxiciclohexil)etiltriethoxisilano y 3-glicidioxipropiltrimetoxisilano; poliisocianatos, tales como 1,4-diisocianatobutano, 1,6-diisocianatohexano, 1,4-fenilendiisocianato, y 4,4'-oxibis(fenilisocianato); epóxidos insaturados, tales como metacrilato de glicidilo y alilglicidil éter; poliepóxidos, tales como diglicidil éter, 1,2,5,6-diepoxihexano, y etilenglicoldiglicidil éter; y similares.

También son útiles los reticuladores poliinsaturados derivados de polioles etoxilados, tales como dioles, trioles y bisfenoles, etoxilados con aproximadamente 2 a aproximadamente 100 moles de óxido de etileno por mol del grupo hidroxi funcional y terminados en un grupo insaturado polimerizable tal como un vinil éter, alil éter, éster de acrilato, éster de metacrilato, y similares. Algunos ejemplos de tales reticuladores incluyen dimetacrilato de bisfenol A etoxilado; dimetacrilato de bisfenol F etoxilado, trimetacrilato de trimetilol propano etoxilado, y similares. Otros

reticuladores etoxilados útiles en los polímeros para múltiples fines de la presente invención incluyen los reticuladores derivados de poliol etoxilados que se divulgan en el documento de Patente de Estados Unidos N° 6.140.435, la divulgación pertinente del cual se incorpora en la presente memoria como referencia.

- 5 Algunos ejemplos de monómeros de XL particularmente adecuados incluyen, pero no se limitan a, ésteres de acrilato y metacrilato de polioles que tienen al menos dos grupos éster de acrilato o metacrilato, tales como triacrilato de trimetilolpropano (TMPTA), triacrilato de trimetilolpropano etoxilado-3 (TMPEO3TA), triacrilato de trimetilolpropano etoxilado-15 (TMPEO15TA), dimetacrilato de trimetilolpropano, dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA), dimetacrilato de bisfenol A etoxilado (30) (EOBDMA); polialquénil éteres (APE) tales como trialil pentaeritritol, dialil pentaeritritol, y trimetilolpropano dialil éter (TMPDAE); alil éteres de sacarosa (AS) tales como dialil sacarosa, octaalil sacarosa; alquilén bisacrilamidas, tales como metilén bisacrilamida (MBA), propilén bisacrilamida; y las mezclas adecuadas de dos cualesquiera o más de los mismos.

15 Cuando se utilizan, los monómeros de reticulación están presentes en la mezcla de reacción de monómeros en una cantidad de hasta aproximadamente un 5 por ciento en peso, basado en el peso total de la mezcla de monómeros. En otra realización, los monómeros de XL están presentes en una cantidad en el intervalo de aproximadamente un 0,001 por ciento en peso a aproximadamente un 5 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 4 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,05 por ciento en peso a aproximadamente un 3 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 2 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 0,5 por ciento en peso a aproximadamente un 1 por ciento en peso de la mezcla de monómeros basado en el peso total de la mezcla de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

25 **Agente de transferencia de cadena:**

Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden preparar opcionalmente a partir de una mezcla de monómeros que comprende uno o más agentes de transferencia de cadena (CTA), que se conocen bien en las técnicas de polímeros.

Los agentes de transferencia de cadena adecuados para su uso en la presente invención, sin quedar limitados a los mismos, se seleccionan entre una diversidad de compuestos que contienen tio y disulfuro, tales como alquil C₁ a C₁₈ mercaptanos, ácidos mercaptocarboxílicos, ésteres mercaptocarboxílicos, tioésteres, disulfuros de alquilo C₁ a C₁₈, arildisulfuros, tioles polifuncionales, y similares; fosfitos e hipofosfitos; compuestos de haloalquilo, tales como tetracloruro de carbono, bromotriclorometano, y similares; y agentes de transferencia de cadena insaturados, tales como alfa-metilestireno.

Los tioles polifuncionales incluyen tioles trifuncionales, tales como trimetilolpropano-tris-(3-mercaptopropionato), tioles tetrafuncionales, tales como pentaeritritol-tetra-(3-mercaptopropionato), pentaeritritol-tetra-(tioglicolato), y pentaeritritol-tetra-(tiolactato); tioles hexafuncionales, tales como dipentaeritritol-hexa-(tioglicolato); y similares.

Como alternativa, el agente de transferencia de cadena puede ser cualquier agente de transferencia de cadena catalítico que reduzca el peso molecular de los polímeros de adición durante la polimerización por radicales libres de monómeros de vinilo. Algunos ejemplos de agentes de transferencia de cadena catalíticos incluyen, por ejemplo, complejos de cobalto (por ejemplo, quelatos de cobalto (II)). Los agentes de transferencia de cadena catalíticos se pueden utilizar a menudo en concentraciones relativamente bajas con respecto a los CTA basados en tiol.

Algunos ejemplos de agentes de transferencia de cadena adecuados incluyen, pero no se limitan a, octil mercaptano, n-dodecil mercaptano, t-dodecil mercaptano, hexadecil mercaptano, octadecil mercaptano (ODM), 3-mercaptopropionato de isooctilo (IMP), 3-mercaptopropionato de butilo, ácido 3-mercaptopropiónico, tioglicolato de butilo, tioglicolato de isooctilo, tioglicolato de dodecilo, y similares. Los agentes de transferencia de cadena se pueden añadir a una mezcla de reacción de monómeros en cantidades de hasta aproximadamente un 10 por ciento en peso de la mezcla de monómeros polimerizables, basado en el peso total de la mezcla de monómeros. Cuando está presente, el agente de transferencia de cadena comprende al menos aproximadamente un 0,05 por ciento en peso de la mezcla, basado en el peso total de monómeros. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

60 **Polímeros para múltiples fines y métodos para producir los mismos:**

Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden sintetizar mediante técnicas de polimerización convencionales, tales como, por ejemplo, mediante polimerización en emulsión, polimerización en emulsión inversa, polimerización en solución, polimerización por precipitación, polimerización en masa, y polimerización por dispersión. Tales técnicas de polimerización se conocen bien en la técnica de polímeros.

En una realización de la invención, el polímero para múltiples fines se polimeriza a partir de sus monómeros constituyentes mediante polimerización en emulsión que se puede llevar a cabo como un proceso discontinuo individual, como un proceso de adición dosificada, o la reacción se puede iniciar como un pequeño lote y a continuación la masa de los monómeros se puede dosificar de forma continua al reactor (proceso de semilla). Por lo general, el proceso de polimerización se lleva a cabo a una temperatura de reacción en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 95 °C aunque, sin embargo, se pueden usar temperaturas inferiores o superiores. Para facilitar la emulsión de la mezcla de monómeros, la polimerización en emulsión se lleva a cabo en presencia de al menos un tensioactivo. En una realización, la polimerización en emulsión se lleva a cabo en presencia de tensioactivo en una cantidad de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso, o en el intervalo de aproximadamente un 3 por ciento en peso a aproximadamente un 8 por ciento en peso, o incluso en el intervalo de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente un 7 por ciento en peso, basado en el peso total de la emulsión. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

La mezcla de reacción de la polimerización en emulsión también incluye uno o más iniciadores de radicales libres. En una realización, los uno o más iniciadores de radicales libres están presentes en una cantidad en el intervalo de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 3 por ciento en peso basado en el peso total de monómeros. La polimerización se puede llevar a cabo en un medio acuoso o alcohólico acuoso a un pH de neutro a moderadamente alcalino.

En una polimerización habitual, se añade una mezcla de monómeros con mezcla por agitación a una solución de tensioactivo emulgente, tal como un tensioactivo no iónico, siendo este en una realización un etoxilato de alcohol lineal o ramificado, o mezclas de tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos, tales como sulfatos de alcoholes grasos o sulfonatos de alquilo, en una cantidad adecuada de agua, en un reactor adecuado, para preparar una emulsión de monómeros. La emulsión se desoxigena mediante cualquier método conveniente, tal como mediante rociado con nitrógeno, y a continuación se inicia la reacción de polimerización añadiendo un catalizador (iniciador) de polimerización tal como persulfato sódico, o cualquier otro catalizador de polimerización de adición adecuado, como se conoce bien en la técnica de polimerización en emulsión. La reacción se agita hasta que se completa la polimerización, por lo general durante un tiempo en el intervalo de aproximadamente 4 a aproximadamente 16 horas. La emulsión de monómeros se puede calentar a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 95 °C antes de la adición del iniciador, si se desea. Los monómeros que no han reaccionado se pueden eliminar mediante la adición de más catalizador, como se conoce bien en la técnica de polimerización en emulsión. El producto de emulsión de polímero resultante se puede descargar a continuación del reactor y envasar para almacenamiento o uso. Opcionalmente, se pueden ajustar el pH u otras características físicas y químicas de la emulsión antes de la descarga del reactor. Por lo general, la emulsión de producto tiene un contenido total de sólidos (TS) en el intervalo de aproximadamente un 10 por ciento en peso a aproximadamente un 60 por ciento en peso. Por lo general, el contenido total de polímero de la emulsión de producto está en el intervalo de aproximadamente un 15 por ciento en peso a aproximadamente un 50 por ciento en peso, generalmente no más de aproximadamente un 40 por ciento en peso. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Los tensioactivos adecuados para facilitar las polimerizaciones en emulsión incluyen tensioactivos no iónicos, aniónicos, anfotéricos, catiónicos, y las mezclas de los mismos. Lo más habitual es utilizar tensioactivos no iónicos y aniónicos o las mezclas de los mismos. Las propiedades físicas del polímero neutralizado (por ejemplo, viscosidad, capacidad de extensión, claridad, textura, y similares) se pueden variar mediante la selección apropiada de las propiedades hidrofóbicas e hidrofílicas del tensioactivo emulgente, como se conoce bien en la técnica.

Los tensioactivos no iónicos adecuados para facilitar las polimerizaciones en emulsión se conocen bien en la técnica de polímeros, e incluyen, sin limitación, etoxilatos de alcoholes lineales o ramificados, alcoxilatos de alquil C₈ a C₁₂ fenol, tales como etoxilatos de octilfenol, copolímeros en bloque de polioxietileno y polioxipropileno, y similares. Otros tensioactivos no iónicos útiles incluyen ésteres de ácidos grasos C₈ a C₂₂ de polioxietilenglicol, mono y diglicéridos, ésteres de sorbitán y ésteres de sorbitán etoxilado, ésteres de glicol de ácidos grasos C₈ a C₂₂, copolímeros en bloque de óxido de etileno y óxido de propileno que tienen un valor de HLB mayor de aproximadamente 12, octilfenoles etoxilados, y las combinaciones de los mismos.

Los tensioactivos de alcoxilato de alquilfenol adecuados incluyen, pero no se limitan a, un octilfenol comercializado con el nombre comercial IGEPA[®] CA-897 por Rhodia, Inc. En otra realización, los alcoxilatos de alcoholes lineales incluyen polietilenglicol éteres de alcohol cetearílico (una mezcla de alcoholes cetílico y estearílico) comercializados con los nombres comerciales PLURAFAC[®] C-17, PLURAFAC[®] A-38 y PLURAFAC[®] A-39 por BASF Corp. En aún otra realización, los copolímeros en bloque de polioxietileno y polioxipropileno incluyen copolímeros comercializados con los nombres comerciales PLURONIC[®] F127, y PLURONIC[®] L35 por BASF Corp.

Otros tensioactivos no iónicos adecuados incluyen, pero no se limitan a, alcoholes grasos lineales etoxilados tales como DISPONIL[®] A 5060 (Cognis), Ethal LA-23 y Ethal LA-50 (Ethox Chemicals), etoxilatos de alquilo ramificado

tales como GENAPOL® X 1005 (Clariant Corp.), etoxilatos de alcoholes secundarios C₁₂ a C₁₄ tales como TERGITOL® S15-30 y S15-40 (Dow Chemical Co.), tensioactivos basados en octilfenol etoxilados tales como TRITON® X-305, X-405 y X-705 (Dow Chemical Co.), IGEPAL® CA 407, 887, y 897 (Rhodia, Inc.), ICONOL® OP 3070 y 4070 (BASF Corp.), SYNPERONIC® OP 30 y 40 (Uniqema), copolímeros en bloque de óxido de etileno y óxido de propileno tales como PLURONIC® L35 y F127 (BASF Corp.), y etoxilatos de alcoholes secundarios C₁₁, tales como EMULSOGEN® EPN 407 (Clariant Corp.). Se encuentran muchos otros proveedores en la literatura comercial.

Los tensioactivos aniónicos adecuados para facilitar las polimerizaciones en emulsión se conocen bien en la técnica de polímeros, el incluyen lauril sulfato sódico, dodecil bencenosulfonato sódico, dioctil sulfosuccinato sódico, di-sec-butil naftilenosulfonato sódico, dodecil difenil éter sulfonato disódico, n-octadecil sulfosuccinato disódico, y similares.

Los estabilizadores poliméricos adecuados (también conocidos como coloides protectores) para el proceso de polimerización en emulsión de la presente invención son polímeros solubles en agua que incluyen, por ejemplo, polímeros sintéticos, tales como alcohol polivinílico, acetato de polivinilo parcialmente hidrolizado, polivinilpirrolidona, poliácridamida, polimetacrilamida, polímeros de adición de funcionalidad carboxilato, polialquil vinil éteres y similares; polímeros naturales solubles en agua, tales como gelatina, pectinas, alginatos, caseína, almidón, y similares; y polímeros naturales modificados, tales como metilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa modificada con alilo, y similares. En algunos casos, puede ser ventajoso usar mezclas de un coloide protector sintético y natural, por ejemplo, una mezcla de alcohol polivinílico y caseína. Otros polímeros naturales adecuados son éteres mixtos tales como metilhidroxietilcelulosa y carboximetilmetilcelulosa. Los estabilizadores poliméricos se pueden utilizar en cantidades de hasta aproximadamente un 10 por ciento en peso basado en el peso total de emulsión, o hasta aproximadamente un 7,5 por ciento en peso, o hasta aproximadamente un 5 por ciento en peso, o hasta aproximadamente un 2,5 por ciento en peso, o hasta aproximadamente un 2 por ciento en peso basado en el peso total de emulsión. En otra realización, cuando se utiliza, el estabilizador polimérico se incluye en una cantidad en el intervalo de aproximadamente un 0,001 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,01 por ciento en peso a aproximadamente un 7,5 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 5 por ciento en peso, o de aproximadamente un 0,5 por ciento en peso a aproximadamente un 2,5 por ciento en peso, o incluso de aproximadamente un 1 por ciento en peso a aproximadamente un 2 por ciento en peso, basado en el peso total de emulsión. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Los estabilizadores poliméricos que se usan de acuerdo con la presente invención se denominan solubles en agua cuando son miscibles en agua en cualquier proporción o tienen una solubilidad en agua a 20 °C de al menos aproximadamente un 0,1 por ciento en peso y no precipitan de estas soluciones acuosas en dilución con agua a la temperatura anterior. El peso molecular de los estabilizadores poliméricos sintéticos solubles en agua está por lo general en el intervalo de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 2.000.000, o de aproximadamente 25.000 a aproximadamente 1.500.000 daltons. La viscosidad de las soluciones acuosas de los estabilizadores poliméricos está por lo general en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 10.000 mPa·s a una concentración de aproximadamente un 2 por ciento a aproximadamente un 10 por ciento en peso y una temperatura de aproximadamente 20 °C. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados.

Un estabilizador polimérico útil es una hidroxietilcelulosa modificada con alilo, tal como TYLOSE® de calidades AM-HEC disponible en Clariant. Los grupos alilo reactivos de las cadenas laterales aumentan el poder de injerto del éter de celulosa resultante en una emulsión estable. Un estabilizador TYLOSE® es la hidroxietilcelulosa modificada con alilo en polvo (tamaño de partícula menor de 180 µm) TYLOSE® AM H40 YP2 (AMHEC).

Algunos iniciadores de radicales libres a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, compuestos de persulfato inorgánico solubles en agua, tales como persulfato de amonio, persulfato potásico, y persulfato sódico; peróxidos tales como peróxido de hidrógeno, peróxido de benzoilo, peróxido de acetilo, y peróxido de laurilo; hidroperóxidos orgánicos, tales como hidroperóxido de cumeno e hidroperóxido de t-butilo; perácidos orgánicos, tales como ácido peracético; y agentes productores de radicales libres solubles en aceite, tales como 2,2'-azobisisobutironitrilo, y similares, y las mezclas adecuadas de dos o más de los mismos. Los peróxidos y los perácidos se pueden activar opcionalmente con agentes reductores, tales como bisulfito sódico o ácido ascórbico, derivados de ácido sulfínico, por ejemplo, Bruggolite® FF6 y FF7 (Brüggemann Chemical), metales de transición, hidrazina, y similares. En una realización, los iniciadores de polimerización por radicales libres adecuados incluyen, pero no se limitan a, iniciadores de polimerización azoicos solubles en agua, tales como compuestos de 2,2'-azobis(terc-alquilo) que tienen un sustituyente para la solubilización en agua en el grupo alquilo. En otra realización, los catalizadores de polimerización azoicos incluyen, pero no se limitan a, los iniciadores de polimerización por radicales libres VAZO®, disponibles en DuPont, tales como VAZO® 44 (2,2'-azobis(2-(4,5-dihidroimidazolil)propano), VAZO® 56 (diclorhidrato de 2,2'-azobis(2-metilpropionamida)), y VAZO® 68 (4,4'-azobis(ácido 4-cianoalélico)).

Opcionalmente, se pueden incluir en el sistema de polimerización otros aditivos para la polimerización en emulsión que se conocen bien en la técnica de polimerización en emulsión, tales como disolventes, agentes de tamponamiento, agentes quelantes, electrolitos inorgánicos, terminadores de cadena, y agentes para el ajuste de pH.

5 A continuación se proporciona un procedimiento general de polimerización en emulsión adecuado para la preparación de los polímeros para múltiples fines de la presente invención.

10 En una realización, se prepara una emulsión de monómeros en un reactor equipado con un puerto de entrada de nitrógeno y un agitador por combinación de una cantidad deseada de cada monómero en una cantidad de agua que contiene una cantidad emulgente de un tensioactivo no iónico, o una mezcla de un tensioactivo no iónico y un tensioactivo aniónico, en una atmósfera de nitrógeno, y con mezcla por agitación. Los expertos en la materia conocen bien el grado de agitación requerido para formar una emulsión a partir de una mezcla de monómeros del tipo descrito anteriormente. La emulsión formada de ese modo se desoxigena básicamente mediante cualquier
15 método adecuado conocido la técnica, tal como mediante rociado con nitrógeno, y a continuación se añade a la emulsión un iniciador de radicales libres, con mezcla por agitación continua, para iniciar la polimerización. La temperatura de la emulsión se puede ajustar, antes o después de la adición del iniciador, a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 60 °C, si se desea. Después de la adición del iniciador, la temperatura de la mezcla de reacción de polimerización se ajusta por lo general a una temperatura en el intervalo de
20 aproximadamente 60 °C a 95 °C y se mantiene tal temperatura durante un período de tiempo suficiente para completar la polimerización, por lo general en el intervalo de aproximadamente 3 a aproximadamente 14 horas. Opcionalmente, los monómeros residuales que no han reaccionado se pueden destruir o polimerizar adicionalmente mediante la adición de diversos reactivos redox o catalizadores. A continuación, la emulsión de polímero resultante se puede enfriar y descargar del reactor y recoger.

25 El experto en la materia de polímeros reconocerá que las cantidades que cada componente de monómero se pueden ajustar para obtener polímeros que tengan una proporción de componentes de monómero deseada. También se pueden utilizar proporciones variables de agua, según se desee. También se pueden incluir en la mezcla de reacción disolventes miscibles en agua, tales como alcoholes, y otros aditivos de polimerización. Los
30 alcoholes adecuados incluyen, pero no se limitan a, glicoles tales como etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, hexilenglicol, glicerol, y similares.

Las emulsiones de producto de polímero se pueden preparar para contener, en una realización, de aproximadamente un 1 por ciento a aproximadamente un 60 por ciento de sólidos totales de polímero, o de
35 aproximadamente un 10 por ciento a aproximadamente un 40 por ciento de sólidos totales de polímero, o incluso de aproximadamente un 15 por ciento a aproximadamente un 25 por ciento de sólidos totales de polímero basándose en el peso total del polímero. Aquí, así como en cualquier otra parte de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los valores numéricos individuales (incluyendo los valores numéricos de átomos de carbono), o límites, se pueden combinar para formar intervalos adicionales no divulgados y/o no indicados. Antes de cualquier neutralización, las
40 emulsiones de polímero, según se producen, tienen por lo general un pH en el intervalo de aproximadamente 7 o superior, y una viscosidad de Brookfield de no más de aproximadamente 100 mPa·s a temperatura ambiente (eje N° 2, 20 rpm).

Opcionalmente, las emulsiones de polímero para múltiples fines producidas se pueden procesar adicionalmente
45 ajustando el pH a un valor en el intervalo de aproximadamente 1 a no más de aproximadamente 7, si se desea un pH ácido, con materiales ácidos, tales como ácidos orgánicos, ácidos minerales, y similares. Por lo general, las emulsiones de polímero para múltiples fines se hinchan para formar soluciones uniformes y viscosas que son fluidas y extensibles, o geles a pH de neutro a ácido, y los polímeros son general y básicamente estables a tales valores de pH. Las emulsiones de polímero para múltiples fines se pueden diluir con agua o disolvente, o concentrar mediante
50 evaporación de una parte del agua. Como alternativa, la emulsión de polímero para múltiples fines obtenida se puede secar básicamente hasta una forma en polvo o cristalina utilizando equipos bien conocidos en la técnica tales como, por ejemplo, un secador por pulverización, un secador de tambor, un liofilizador, y similares.

Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden preparar, por ejemplo, mediante polimerización en
55 emulsión, polimerización en solución, polimerización por precipitación, polimerización en masa, polimerización por dispersión y utilizar con la incorporación de diversos aditivos conocidos y adyuvantes convencionales, y disolventes distintos del agua, según ser necesario. Cuando se selecciona la polimerización en emulsión como técnica de polimerización, la reacción de polimerización se puede realizar mediante técnicas discontinuas y semicontinuas.

60 Un polímero para múltiples fines de la presente invención, a una concentración en peso de aproximadamente un 2 por ciento en agua desionizada, en su forma neutralizada o ácida a un pH en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 7, puede proporcionar una viscosidad de Brookfield que varía de aproximadamente 300 mPa·s a aproximadamente 100.000 mPa·s o más (Brookfield RVT, 20 rpm; a una temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C).

65

El peso molecular (promedio en peso) de los polímeros para múltiples fines de la invención varía de aproximadamente 5.000 daltons a aproximadamente 10.000.000 daltons en un aspecto, de aproximadamente 10.000 daltons a aproximadamente 5.000,00 daltons en otro aspecto, y de aproximadamente 50.000 daltons a aproximadamente 3.000.000 daltons en un aspecto adicional de la invención, según se mide mediante GPC usando un patrón de poliestireno.

Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden utilizar en una diversidad de productos para el cuidado personal, el cuidado de la salud, el cuidado doméstico, el cuidado institucional e industrial (colectivamente "I e I"), y en una diversidad de productos para aplicaciones médicas e industriales. Los polímeros para múltiples fines de la invención se pueden emplear como emulgentes, estabilizadores, agentes de suspensión, adyuvantes de deposición para mejorar la eficacia, deposición o suministro de ingredientes química y fisiológicamente activos y materiales cosméticos, formadores de película, espesantes, modificadores de la reología, fijadores del cabello, fijadores de acondicionamiento, acondicionadores, cremas hidratantes, adyuvantes de extensión, vehículos, y como agente para mejorar las propiedades psicosensoriales y estéticas de la formulación en la que están incluidos. Además, el carácter catiónico de los polímeros para múltiples fines de la invención hace estos polímeros útiles como antiestáticos y, en ciertas condiciones, también puede proporcionar actividad biocida, bacteriostática, conservante, y antimicrobiana.

Métodos:

Viscosidad: la viscosidad informada para cada composición que contiene polímero se mide en milipascales por segundo (mPa·s) (cP), empleando un viscosímetro de eje rotatorio de Brookfield (Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Modelo RVT) a 20 revoluciones por minuto (rpm), a una temperatura ambiente de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 25 °C (denominada viscosidad de Brookfield). Los tamaños del eje utilizados para una medida de viscosidad particular se seleccionan de acuerdo con las tablas de viscosidad suministradas por el fabricante.

Una "viscosidad escasa o baja" se refiere por lo general a un producto vertible y fluido que tiene una viscosidad de hasta aproximadamente 1.000 mPa·s; una "viscosidad media" se refiere a un producto que tiene una viscosidad en el intervalo de más de 1.000 a aproximadamente 3.000 mPa·s; una "viscosidad alta" se refiere a un producto que tiene una viscosidad en el intervalo de más de 3.000 a aproximadamente 10.000 mPa·s; y "gel" se refiere a un producto que tiene una viscosidad mayor de 10.000 mPa·s, a menos que se indique otra cosa.

Valor de rendimiento: el valor de rendimiento se define como la resistencia inicial al flujo bajo tensión. Se mide mediante el Método de Extrapolación del Valor de Rendimiento de Brookfield (BYV) usando un viscosímetro de Brookfield (Modelo RVT). El viscosímetro de Brookfield se usa para medir la torsión necesaria para hacer rotar un eje en una muestra líquida a velocidades de 0,5 a 100 rpm. Multiplicando la lectura de torsión por la constante apropiada para el eje y la velocidad se obtiene la viscosidad aparente. El valor de rendimiento es una extrapolación de los valores medidos para una tasa de cizalladura de cero. El BYV se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$BYV, \text{dina/cm}^2 = (\eta_{a1} - \eta_{a2})/100$$

donde η_{a1} y η_{a2} = viscosidades aparentes obtenidas con dos velocidades de eje diferentes (0,5 rpm y 1,0 rpm, respectivamente). Estas técnicas y la utilidad de la medida del Valor de Rendimiento se explican en la Hoja Técnica de Datos Número 244 (revisión: 5/98) de la Noveon Consumer Specialties Division de Lubrizol Advanced Materials, Inc., que se incorpora en el presente documento por referencia. Los valores de rendimiento bajos (< 50 dina/cm²) son indicativos de propiedades uniformes y de fluido de tipo newtoniano.

Claridad: cuando se informa, la claridad de la composición que contiene polímero se mide en % de T (transmitancia) mediante un colorímetro de Brinkmann PC 920 al menos aproximadamente 24 horas después de preparar la composición. Las medidas de claridad se toman frente al agua desionizada (clasificación de claridad de un 100 por ciento). Las composiciones que tienen una claridad de aproximadamente un 60 por ciento o más son básicamente transparentes; las composiciones que tienen una claridad en el intervalo de aproximadamente un 45 por ciento a un 59 por ciento se juzgan básicamente como translúcidas.

D. Turbidez: cuando se informa, la turbidez de una composición que contiene polímero se determina en Unidades de Turbidez Nefelométrica (NTU) empleando un turbidímetro nefelométrico con agua destilada (NTU = 0) como patrón. Las composiciones que tienen un valor de NTU de aproximadamente 90 o mayor se juzgan como turbias.

E. Estabilidad: la estabilidad de la emulsión de producto de polímero o de la composición formulada se evalúa mediante uno o más de los siguientes procedimientos.

Almacenamiento útil: una muestra del producto a ensayar se almacena a una o más de las siguientes temperaturas: (a) una temperatura ambiente en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 25 °C durante un periodo de al menos una semana y hasta aproximadamente seis meses; (b) una temperatura elevada en un horno a una temperatura seleccionada en el intervalo de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 50 °C (a menos que se indique otra cosa) durante un periodo de hasta aproximadamente 5 semanas (almacenamiento de envejecimiento

acelerado).

La estabilidad se determina mediante la observación visual periódica de la muestra almacenada de la sedimentación visible o de un aumento perceptible de la viscosidad de Brookfield medible determinada en un intervalo seleccionado como se indica en los ejemplos posteriores. En almacenamiento a temperatura ambiente, la muestra se comprueba visualmente cada día durante una semana, a continuación quincenalmente durante un periodo total de almacenamiento de aproximadamente dos meses y después de esto mensualmente durante un periodo total de almacenamiento de hasta aproximadamente seis meses. A cualquier temperatura de almacenamiento, las composiciones se juzgan estables si: (a) no se observa ninguna sedimentación, o si se produce cierta sedimentación y no es más de aproximadamente un 2 por ciento del volumen total de la muestra; y (b) la viscosidad del producto no aumenta o, si se produce un aumento, el aumento no es más de aproximadamente 100 mPa·s.

F. Hidrólisis de amina mediante valoración ácido-base: se lleva a cabo una valoración ácido-base para cada monómero con el fin de seguir su estabilidad hidrolítica periódicamente durante 1 o 2 semanas en una cantidad en exceso de agua con una proporción en peso de 1:1 (proporción molar de 1:10). Se espera un 100 por ciento de hidrólisis de monómero de amina cuando se produce 1 mol de aminoalcohol y 1 mol de ácido metacrílico que se puede medir mediante valoración ácido-base (acidez, mg KOH/g).

G. Procedimiento de ensayo de suspensión: la capacidad de un sistema de polímero para suspender materiales activos y/o estéticamente agradables insolubles aceitosos y formados por partículas es importante desde el punto de vista de la eficacia y el atractivo del producto. La capacidad de suspensión se somete a ensayo usando las muestras de gel de baño transparentes que se formulan en la Tabla 4. Se llena un vial de seis dram (aproximadamente 70 mm de alto x 25 mm de diámetro) hasta la marca de 50 mm con una formulación de ensayo de gel de baño. Se dispersan perlas estéticas (Unispheres UEA-509, disponibles en Induchem AG, Suiza, composición: lactosa, celulosa, hidroxipropil metilcelulosa) en la muestra de gel de baño y se fotografían para establecer la posición inicial de las perlas en el gel. Los viales se colocan en un horno a 45 °C para envejecimiento durante un periodo de 12 semanas. Tras la conclusión del periodo de ensayo en horno de 12 semanas, las muestras se evalúan para las propiedades de suspensión de las perlas. Los resultados de la suspensión se califican visualmente usando una escala de 4 a 0 donde: 4 = ninguna sedimentación perceptible con respecto a la posición inicial de las perlas en el gel, 3 = ligera sedimentación o menos de aproximadamente 1/4 de caída en la distancia relativa con respecto a la posición inicial de las perlas en el gel, 2 = aproximadamente 1/4 de caída en la distancia relativa con respecto a la posición inicial en el gel, 1 = más de 1/4 hasta 1/2 de caída en la distancia relativa con respecto a la posición inicial en el gel de baño, y 0 = más de 1/2 de caída en la distancia relativa con respecto a la posición inicial en el gel de baño.

H. Determinación del peso molecular: los pesos moleculares promedio en peso a los que se hace referencia el presente documento se miden mediante GPC usando un instrumento de GPC PL-GPC 220 de alta temperatura con un detector RI fabricado por Polymer Laboratories (Varian, Inc.). Se disuelven aproximadamente 0,02 g de muestra de polímero en 5 ml de tetrahidrofurano (THF), que contiene 250 ppm de hidroxitolueno butilado (BHT) y NaNO₃ 0,05 molar. La solución de la muestra de ensayo se agita suavemente durante aproximadamente dos horas y se filtra pasando la solución de muestra a través de un filtro de disco desechable de PTFE de 0,45 µm. Las condiciones cromatográficas son: fase móvil: THF, con 250 ppm de BHT y ácido acético al 1,0 %, 70 °C, 1,0 ml/min. Tamaño de la muestra: 100 µl. Ajuste de la columna: PLgel (Guard + 2 x Mixed-C), todos 5 µm, en serie. Se usa el software Waters Empower Pro LC/GPC para analizar los resultados y calcular el valor de M_w de los polímeros de la invención. Se usa un patrón de poliestireno.

Ejemplos:

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la preparación y el uso de las realizaciones pero no se pretende que sean limitantes. La siguiente es una lista de las abreviaturas de los materiales y los nombres comerciales utilizados en la memoria descriptiva.

Control 3	Nombre INCI: Crospolímero de Poliácrlato-1
ACE	ACE™ monómero de hidroxilacrilato es el producto de reacción de ácido acrílico con Cardura™. Cardura es el éster de glicidilo del ácido VERSATIC™ 10, un ácido carboxílico saturado altamente ramificado que contiene 10 átomos de carbono
EA	Acrlato de etilo
MA	Acrlato de metilo
MMA	Metacrlato de metilo
Mam	Metacrlamida
n-BA	Acrlato de n-butilo
2-EHA	Acrlato de 2-etilhexilo
DEIA	Itaconato de dietilo
TMCHMA	Metacrlato de 3,3,5-trimetilciclohexilo
DMAEMA	Metacrlato de 2-(dimetilamino)etilo
DMAPMA	Metacrlato de 3-(dimetilamino)propilo

5	DMAIPMA	Metacrilato de 1-(dimetilamino)propan-2-ilo
	DMABMA	Metacrilato de 4-(dimetilamino)butilo
	DMADMEMA	Metacrilato de 2-(dimetilamino)-2-metilpropilo
	DMADMPMA	Metacrilato de 2-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo
	DMANPA	Acrlato de N,N-dimetilaminoneopentilo
	CSEM25	Metacrilato de cetareth-25
	HEMA	Metacrilato de 2-hidroxietilo
	TEGDMA	Dimetacrilato de trietilenglicol
10	TMPDAE	Trimetilolpropano dialiléter
	TMPTA	Triacrilato de trimetilolpropano
	MBA	Metilenbisacrilamida
	AS	Alil éter de sacarosa
15	APE	Alil éter de pentaeritritol
	VEOVA-10	Neodecanoato de vinilo
	VP	N-Vinilpirrolidona
	SMA	Metacrilato de estearilo
20	H ₂ O ₂	Peróxido de hidrógeno
	Poliglicol	Alil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_6\text{-H}$; (Poliglicol A32/550, Clariant Corporation)
	RAL307	Alil éter etoxilado/propoxilado aleatoriamente que tiene la fórmula empírica $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_4(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{30}\text{-H}$; (EMULSOGEN™ RAL307, Clariant Corporation)
	E407	Etoxilato de alcohol secundario C ₁₁ que tiene 40 unidades de óxido de etileno por unidad de alcohol (EMULSOGEN™ EPN 407, Clariant Corp.)
25	IPA	Alcohol isopropílico
	EtOH	Etanol
	Macrómero de Si	Macromonómero de citraconato de dimeticona PEG/PPG-23/6

30 Síntesis de DMAPMA o DMADMPMA - mediante transesterificación:

A un matraz de reacción equipado con una columna de destilación con un condensador, termómetro, y un puerto de entrada de nitrógeno/aire se añaden 2,5 equivalentes de metacrilato de metilo (MMA), (1,0 equivalente) dimetilamino-propanol (DMAPOL) o 3-dimetilamino-2,2-dimetil-1-propanol (DMADMPOL), una cantidad adecuada de un inhibidor o inhibidores de polimerización tales como fenotiazina o MEHQ, y una cantidad catalítica de un catalizador de transesterificación adecuado. Los catalizadores adecuados incluyen, pero no se limitan a, sales de Sn, sales de Ti, sales de Zr, y sales de Zn. En una realización, tales catalizadores incluyen, pero no se limitan a, cloruro de estaño, triflato de estaño, cloruro de dimetilestaño, diacetato de dibutilestaño, dicloruro de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, ditriflato de dibutilestaño, óxido de dibutilestaño, dimetóxido de dibutilestaño, dietóxido de dibutilestaño, diacetato de dioctilestaño, dicloruro de dioctilestaño, dilaurato de dioctilestaño, ditriflato de dioctilestaño, óxido de dioctilestaño, dimetóxido de dioctilestaño, dietóxido de dioctilestaño; cloruro de titanio, metóxido de titanio, etóxido de titanio, isopropóxido de titanio, butóxido de titanio, etc. La mezcla se calienta a reflujo con un flujo muy suave de N₂/aire. La temperatura se mantiene de 100 °C a 120 °C hasta que finaliza la reacción según se indica mediante análisis por GC. Tras la conclusión de la reacción, el monómero deseado se puede purificar mediante destilación al vacío con un buen rendimiento.

Con respecto al dimetilamino-propanol (DMAPOL) o al 3-dimetilamino-2,2-dimetil-1-propanol (DMADMPOL), estos compuestos se pueden sintetizar de acuerdo con diversas técnicas que incluyen, pero no se limitan a, las técnicas/métodos que se divulgan en el documento de Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N° 61/231.780, presentado el 6 de agosto 2009, que se incorpora en el presente documento en su totalidad con todo lo que divulga.

Valoración ácido-base: se sintetizó una serie de monómeros de acrilato de amina de acuerdo con el método a modo de ejemplo divulgado anteriormente y se sometieron al ensayo para la estabilidad hidrolítica. La estabilidad hidrolítica de estos monómeros de amina se somete a ensayo y se compara con la estabilidad del DMAEMA (véase la Figura 1). La mayor acidez indica un mayor grado de hidrólisis de la amina. Por el contrario, todas las demás aminas con un aumento de la longitud de cadena y de la hidrofobicidad muestran un mayor grado de estabilidad hidrolítica en comparación con el DMAEMA. Se descubre que el aumento de la hidrofobicidad a través de la longitud de la cadena de carbonos entre el átomo de nitrógeno y el átomo de oxígeno del éster es un factor inesperado en la reducción de la hidrólisis. La ramificación mejora eficazmente la estabilidad hidrolítica de la longitud de cadena aumentada cuando la longitud de la cadena entre el nitrógeno y el oxígeno del éster se prolonga con al menos 3 átomos de carbono o 2 átomos de carbono con sustitución dialquilo.

Estudio por RMN ¹H: con el fin de confirmar el rendimiento de DMADMPMA, el proceso de hidrólisis se monitoriza mediante análisis por RMN ¹H (véase la Figura 2). De nuevo, DMADMPMA muestra una excelente estabilidad hidrolítica frente a DMAEMA.

Procedimiento general de polimerización: en una polimerización habitual, se añadió una mezcla de monómeros a una solución de tensioactivo emulgente que experimenta mezcla, tal como un tensioactivo no iónico, tal como un etoxilato de alcohol lineal o ramificado, o mezclas de tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos, tales como sulfatos de alcohol graso o sulfatos dialquilo, derivados de metil glucósido (Glucamate™ DOE 120, Glucamate™ SSE-20, y Glucamate™ LT) en una cantidad adecuada de agua que está contenida en un reactor de 2 l para preparar una emulsión de monómeros. La emulsión se desoxigena mediante cualquier método adecuado, tal como mediante rociado con nitrógeno, y a continuación se inicia la reacción de polimerización añadiendo un catalizador (iniciador) de polimerización tal como persulfato sódico o cualquier otro catalizador de polimerización de adición adecuado, como se conoce bien en la técnica de polimerización en emulsión. La reacción se agita hasta que se completa la polimerización, por lo general durante un tiempo en el intervalo de aproximadamente 4 horas a aproximadamente 16 horas. La emulsión de monómeros se puede calentar a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 95 °C antes de la adición del iniciador, si se desea. El monómero que no ha reaccionado se puede eliminar mediante la adición de más catalizador, como se conoce bien en la técnica de polimerización en emulsión. El producto de emulsión de polímero resultante se puede descargar a continuación del reactor y envasar para almacenamiento o uso. Opcionalmente, se pueden ajustar el pH u otras características físicas y químicas de la emulsión antes de la descarga del reactor. Por lo general, el contenido total de polímero de la emulsión de producto está en el intervalo de aproximadamente un 15 por ciento en peso a aproximadamente un 60 por ciento en peso de sólidos totales de polímero (TS), pero generalmente no más de aproximadamente un 40 por ciento en peso.

Polímeros de control: Control 1 - este polímero de control (Ejemplo 0) se prepara con una versión de acrilato amina, DMANPA. Control 2 - este polímero de control (Ejemplo 18) se prepara con DMAEMA. Control 3 - polímero comercial basado en DMAEMA (Carbopol® Aqua CC con INCI: Cospolímero de Poli(acrilato-1)).

La Tabla 1 describe una lista de los nuevos copolímeros y sus composiciones. Estos nuevos polímeros se sintetizan usando al menos un monómero de amina entre los siguientes: DMANPA, DMADMPMA, DMAPMA, DMABMA, y DMAEMA con otros monómeros copolimerizables. El polímero para múltiples fines identificado como Ej. Nº 3 en la Tabla 1 se prepara de acuerdo con el procedimiento general descrito anteriormente, y como se describe con detalle a continuación. Se prepara una emulsión de monómeros por adición con mezcla en agitación de aproximadamente 59,05 gramos de acrilato de etilo, aproximadamente 35 gramos de DMADMPMA, aproximadamente 1,8 gramos de HEMA, aproximadamente 4,0 gramos de RAL307 y aproximadamente 0,15 gramos de TEGDMA en un reactor que contiene aproximadamente 360 gramos de agua que contiene aproximadamente 24,29 gramos del tensioactivo no iónico Emulsogen E407 (70 %) y aproximadamente 2,0 gramos del tensioactivo aniónico lauril sulfato sódico (30 %). La mezcla resultante se agita (aproximadamente 200 rpm) a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 30 a aproximadamente 40 °C en una atmósfera de nitrógeno hasta que se obtiene una emulsión. A continuación se añaden una solución de un agente oxidante de aproximadamente 0,16 gramos de persulfato sódico en aproximadamente 5 gramos de agua y una solución de agente reductor de aproximadamente 0,12 partes en peso de Bruggolite® FF6 en aproximadamente 5 gramos de agua a la emulsión de monómeros, con mezcla por agitación, para iniciar la reacción de polimerización. La temperatura de la mezcla de reacción se mantiene a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 60 a aproximadamente 70 °C, durante aproximadamente 2,5 horas después de la adición del iniciador. Se añaden cantidades adicionales de iniciadores (aproximadamente 0,08 gramos de persulfato sódico en aproximadamente 3,0 gramos de agua y aproximadamente 0,06 gramos de Bruggolite® FF6 en aproximadamente 3,0 gramos de agua para cada cantidad adicional añadida de iniciador) aproximadamente 1,0 hora y aproximadamente 2,0 horas después de iniciarse la reacción. La temperatura de la reacción se mantiene de aproximadamente 60 a aproximadamente 70 °C durante un periodo adicional de dos horas y media para completar la polimerización. El producto de emulsión de polímero resultante se enfría a continuación a temperatura ambiente, se descarga del reactor y se recupera. La emulsión de polímero resultante, Ej. Nº 3, tenía unos sólidos totales de polímero de aproximadamente un 21 % en peso, un pH de aproximadamente 7,79, y una viscosidad de aproximadamente 8,5 mPa·s. Los restantes ejemplos expuestos en la Tabla 1 se preparan de forma similar a partir de los componentes de monómero identificados en la tabla.

La Tabla 2 proporciona las propiedades del látex tales como porcentaje de TS, viscosidad, pH, y acidez para cada polímero. La alta acidez mostrada por un polímero del control (Ejemplo 18) que contiene DMAEMA indica que tiene lugar una cantidad significativa de hidrólisis de monómero durante la polimerización. Por el contrario, los polímeros de los Ejemplos 1, 12 y 13 muestran valores de acidez inferiores, exhibiendo una estabilidad hidrolítica mejorada para los polímeros basados en DMAPMA y DMABMA durante la polimerización. Sin embargo, todos los demás polímeros proporcionaron valores de acidez mucho menores demostrando una mayor estabilidad hidrolítica para los polímeros basados en DMADMPMA y sus mezclas (DMADMPMA/DMAPMA y DMADMPMA/DMAEMA) durante la polimerización.

La Tabla 3 proporciona las propiedades de espesamiento para los polímeros enumerados en la Tabla 1. Todos los geles con un 2 % de TS (mucílago con un 2 % en peso de sólidos totales de polímero en agua desionizada) se preparan por neutralización con ácido glicólico acuoso al 50 % a pH 4,0 y a continuación se caracterizan para viscosidad (20 rpm), YV, pH, y claridad (medida como turbidez en NTU).

El polímero de control (Ejemplo 0) preparado con DMANPA muestra un rendimiento inferior en la espesamiento a un 2 % de TS (mucílago con un 2 % en peso de sólidos totales de polímero en agua desionizada) en comparación con las versiones de metacrilato (polímero de los Ejemplos 1, 2, 2a, 3, 12 y 13).

(Continúa en página siguiente)

Tabla 1 - Composición de los polímeros

Ej. N°	MA	EA	MMA	nBA	2EHA	TEGDMA	TMPTA	RAL 307	Poliglicol A 32/550	CSEM	HEMA	M1	M2	M3	M4	M5
0*		55,9				0,1		4		3	2,0					35
1		56,15				0,05		4		3	1,8		35			
2		54,10				0,1		4		5	1,8		17,5		17,5	
2a		54,15				0,05		4		5	1,8		17,5	17,5		
3		59,05				0,15		4			1,8				35	
4		54,15				0,05		4		5	1,8				35	
5		59,10					0,1	4			1,8				35	
6		54,20						4		5	1,8				35	
7		59,20						4			1,8				35	
8		54,15				0,05		4		5	1,8				35	
9		56,15				0,05		4		3	1,8				35	
10		59,00					0,2	4			1,8				35	
11		58,90					0,3	4			1,8				35	
12		56,15				0,05		4		3	1,8	35				
13		56,15				0,05		4		3	1,8		35			
14		54,15				0,05		4		5	1,8			8,75	26,25	
15		54,15				0,05		4		5	1,8			17,5	17,5	
16		63,20									1,8				35	
17		61,00						4							35	
18		61,00						4						35		
19		71,00						4							25	
20		61,00							4						35	
21		56,00						4							40	
22		21,8	39,2					4							35	
23		66,00						4							30	
24	61							4							35	

Ej. N°	MA	EA	MMA	nBA	2EHA	TEGDMA	TMPTA	RAL 307	Poliglicol A 32/550	CSEM	HEMA	M1	M2	M3	M4	M5
25				61				4							35	
26			61					4							35	
27					61			4							35	
28	15,2	45,8						4							35	
29		45,8	15,2					4							35	
* Ejemplos de Control, véase anteriormente; M1 es DMAEMA; M2 es DMAPMA; M3 es DMAEMA; M4 es DMADMPMA; y M5 es DMANPA. Todas las cantidades son en porcentaje en peso de la cantidad total de la carga de reacción.																

Tabla 1 - Continuación - Composición de los polímeros

Ej. N°	MA	EA	MMA	VEOVA-10	DEIA	TEGDMA	RAL 307	Políglícol A 32/550	CSEM	AIIl sacarosa	MBA	TMP DAE	Macrómero de Si	ACE	M4
30		45,8		15,2			4								35
31		45,8			15,2		4								35
32	15,2	45,7				0,1	4								35
33		45,7	15,2			0,1	4								35
34		45,7	15,2				4		0,1						35
35		45,7	15,2							0,1					35
36		45,7	15,2				4				0,1			35	35
37		45,7	15,2				4					0,1			35
38		42,7	15,2				4		3			0,1			35
39		60,9						4				0,1			35
40		59,9						4				0,1	1		35
41		45,7	15,2				2	2				0,1			35
42	15,2	45,7					2	2				0,1			35
43	15,2	45,7						4				0,1			35
44	15,2	45,8						4							35
44a	15,2	47,8												2	35
44b	15,2	44,8							3					2	35
M4 es DMADMPMA. Todas las cantidades son en porcentaje en peso de la cantidad total de la carga de reacción.															

Tabla 2 - Propiedades del látex

Ejemplo N°	TS** (% en peso)	Viscosidad (mPa·s)	pH	Acidez (mg KOH/g)
0*	20,07	8,3	9,0	12,74
1	20,97	20,0	8,80	14,38
2	20,88	10,5	8,44	10,87
2a	21,36	9,5	8,17	10,82
3	21,31	8,5	7,79	7,24
4	21,01	8,0	7,65	9,01
5	21,23	8,5	8,42	7,24
6	21,09	9,0	7,43	9,07
7	21,03	9,0	8,12	7,11
8	21,30	9,5	6,89	8,27
9	21,34	9,5	7,06	8,22
10	21,46	9,5	9,21	10,78
11	21,98	9,5	7,33	7,51
12	21,25	40,0	10,21	16,08
13	21,69	29,5	9,22	13,39
14	20,98	9,5	8,96	15,10
15	21,14	10,0	8,41	14,25
16	21,19	9,5	8,61	10,16
17	22,21	10,0	8,75	7,79
18*	20,64	12,50	8,54	20,45
19	22,44	9,50	8,87	6,58
20	21,76	9,50	8,66	9,83
21	21,92	10,00	8,92	6,77
22	22,33	10,0	8,02	7,21
23	22,65	10,0	7,67	6,85
24	21,74	9,5	8,08	10,20
25	20,38	9,5	9,52	7,97
26	21,48	10,0	8,44	7,31
27	19,4	9,5	8,84	0,00
28	21,86	9,50	7,83	9,26
29	21,86	9,50	8,14	7,02
30	19,08	9,0	8,59	9,76
31	21,29	9,5	7,98	8,10
32	21,45	9,5	7,67	8,19
33	21,51	9,0	8,38	6,84
34	21,53	9,5	8,35	8,18
35	21,57	9,5	8,34	6,95

ES 2 534 193 T3

Ejemplo N°	TS** (% en peso)	Viscosidad (mPa·s)	pH	Acidez (mg KOH/g)
36	21,46	9,5	8,2	8,26
37	21,46	9,5	8,44	6,66
38	25,59	12,5	7,68	8,04
39	28,19	13,5	8,26	7,14
40	26,51	12,0	8,44	6,31
41	28,04	13,0	8,05	7,50
42	27,86	14,0	8,09	6,94
43	28,04	14,0	7,98	7,37
44	28,05	13,0	8,18	6,57
44a	27,69	12,5	8,17	8,43
44b	26,2	13	7,94	9,77
* Ejemplo de Control				
** TS = sólidos totales de polímero				

Tabla 3 - Propiedades de espesamiento

Ejemplo N°	pH	Viscosidad al 2 %** (mPa·s)	Valor de rendimiento (dina/cm ²)	Turbidez (NTU)
0*	3,94	430	55	NA
1	3,97	16.400	2.246	15,0
2	4,16	14.000	1.900	8,35
2a	4,07	23.000	3.270	9,53
3	4,04	14.500	1.700	29,3
4	4,02	15.400	1.970	12,3
5	3,99	9.600	1.120	5,71
6	3,94	16.500	2.020	19,5
7	4,01	5.800	508	4,72
8	4,10	14.700	1.760	10,1
9	4,03	14.700	1.810	18,3
10	3,88	4.300	490	45,7
11	4,08	8.000	990	11,7
12	3,97	3.960	352	26,5
13	4,03	20.300	2.740	12,0
14	4,07	15.300	1.960	8,64
15	3,95	22.000	3.110	4,03
16	4,09	4.920	424	3,60
17	4,08	8.600	860	8,59
18*	3,97	7.400	910	5,37
19	3,94	1.590	106	16,30
20	4,01	6.400	638	4,34
21	3,96	8.100	1.090	3,31

Ejemplo N°	pH	Viscosidad al 2 %** (mPa·s)	Valor de rendimiento (dina/cm ²)	Turbidez (NTU)
22	3,87	2.700	245	14,7
23	3,87	7.350	776	28,7
24	3,89	8.800		44,30
25	3,93	175	2	27,40
26	3,60	20	0	160
27	3,68	15	0	179
28	4,06	12.200	1.330	15,4
29	4,04	7.150	592	5,4
30	3,78	2.330	234	24,3
31	4,06	5.100	366	5,94
32	3,89	12.000	1.470	16,5
33	3,77	8.700	920	8,06
34	4,06	8.800	900	8,22
35	4,01	4.940	440	4,0
36	4,0	10.100	1.160	9,8
37	3,98	7.100	658	5,1
38	4,07	15.000	1.610	11,2
39	4,03	7.600	718	4,66
40	4,09	10.100	1.060	10,3
41	3,87	6.750	628	5,20
42	4,04	11.900	1.210	8,97
43	3,96	8.850	1.040	5,15
44	3,97	8.000	920	3,94
44a	3,76	6.000	578	4,08
44b	4,01	10.100	1.130	9,10
* Ejemplo de Control				
** Mucílago de un 2 % en peso de sólidos de polímero neutralizado a pH 4 con una solución 50:50 (p/p) de H ₂ O/ácido glicólico.				

Estabilidad hidrolítica:

- 5 El rendimiento mejorado de la vida útil de los copolímeros para múltiples fines preparados con monómeros de amina hidrolíticamente estables (DMPMA, y DMADMPMA) se demuestra en el estudio de envejecimiento como se describe a continuación.

10 Este estudio se lleva a cabo con tres condiciones diferentes tales como: (1) látex almacenado a 45 °C durante 3 meses; (2) látex almacenado a 50 °C durante 5 semanas; y (3) látex almacenado a temperatura ambiente durante uno aproximadamente dos años.

Estudio de envejecimiento a temperatura elevada (látex almacenado a 45 °C durante 3 meses):

- 15 Se almacenan dos polímeros (Ejemplos 1 y 2) en un horno a 45 °C durante 3 meses. Las muestras se retiran periódicamente y se someten a ensayo para las propiedades del látex así como para sus propiedades de espesamiento (véase la Tabla 4). La Figura 3 proporciona la acidez en mg de KOH/g (acidez) frente al número de semanas que se almacena el látex a 45 °C. Ambos polímeros exhiben un rendimiento de moderado (monómero DMPMA) a excelente (usando monómero DMADMPMA) de la vida útil en condiciones de almacenamiento a una temperatura de 45 °C.

Tabla 4 -Rendimiento de espesamiento de muestras envejecidas (3 meses a 45 °C)

Ej. N°	Semanas a 45 °C	TS (% en peso)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Acidez (mg KOH/g)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dina /cm ²)	Turbidez (NTU)
		Propiedades del látex				Propiedades de espesamiento			
1	0	20,97	6,80	20,0	14,38	3,97	16.400	2.240	15,0
	1	20,97	8,76	27,5	17,18	4,05	15.200	2.070	15,1
	3	20,93	8,62	32,5	17,34	4,03	16.800	2.180	14,9
	4	21,00	8,71	50,0	18,24	3,75	11.400	1.540	16,6
	6	21,08	8,60	35,0	12,22	4,26	12.900	1.710	18,2
	9	21,08	ND	30,0	21,16	4,02	12.200	1.610	17,1
	10	21,11	8,73	31,5	23 09	4,13	11.000	1.440	17,9
	12	21,13	8,78	36,5	22 89	3,96	10.500	1.380	19,2

Ej. N°	Semanas a 45 °C	TS (% en peso)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Acidez (mg KOH/g)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dina /cm ²)	Turbidez (NTU)
		Propiedades del látex				Propiedades de espesamiento			
	10	21,11	8,73	31,5	23 09	4,13	11.000	1.440	17,9
	12	21,13	8,78	36,5	22 89	3,96	10.500	1.380	19,2
2	0	20,88	8,44	10,5	10,87	4,16	14.000	1.900	8,35
	1	20,88	8,31	10,5	14,20	4,16	14.300	1.960	9,13
	3	20 79	8,08	12,0	13,34	4,01	17.600	2.250	9,11
	4	20,75	8,10	30,0	12,98	3,68	11.500	1.600	8,83
	6	20,76	8,05	12,0	14,34	4,18	14.700	2.100	9,54
	9	2076	ND	12,0	14,45	4,11	15.000	2.030	10,00
	10	20,85	8,02	11,0	14,40	3,91	13.100	1.800	10,10
	12	20,81	8,12	11,5	15,69	3,93	12.700	1.730	12,10

- 5 A partir de los polímeros envejecidos, se preparan geles al dos por ciento por neutralización con ácido glicólico al 50 % a pH 4. La Figura 4 posterior proporciona la viscosidad del gel al 2 % (mPa·s) frente al tiempo (número de semanas del látex almacenado a 45 °C).

Estudio de envejecimiento a temperatura elevada (5 semanas a 50 °C):

- 10 Se almacenan dos polímeros (Ejemplos 4 y 7) en un horno a 50 °C durante 5 semanas. Las muestras se retiran semanalmente y se someten a ensayo para las propiedades del látex y sus propiedades de espesamiento (Tabla 5). La Figura 5 proporciona la acidez en mg de KOH/g frente al tiempo (número de semanas del látex almacenado a 50 °C) para los dos polímeros que se sintetizan usando DMADMPMA. De forma análoga, la Figura 6 muestra la
- 15 viscosidad del gel de un 2 % en peso de TS frente al tiempo para los dos polímeros de los Ejemplos 4 y 7 frente al Control 3. Las dos figuras demuestran un perfil constante de acidez y de viscosidad con el tiempo a 50 °C, confirmando una mayor estabilidad hidrolítica para los polímeros preparados con el monómero DMADMPMA con respecto al Control 3.
- 20 La Tabla 5 muestra una buena estabilidad para los polímeros para múltiples fines a 50 °C y ninguna disminución perceptible en la eficacia de espesamiento en contraste con el Control 3 que muestra una degradación constante en

la eficacia de espesamiento en las mismas condiciones.

Tabla 5 - Rendimiento de espesamiento para muestras envejecidas (5 semanas a 50 °C)

Ej. N°	Semanas a 50 °C	TS (% en peso)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Acidez (mg KOH/g)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dina /cm ²)	Turbidez (NTU)
		Propiedades del látex				Propiedades del gel			
Control 3	0	20,27	8,33	20,0	29,50	387	15.600	1.400	3,49
	1	20,27	8,43	25,0	31,01	4,10	13.300	1.300	6,06
	2	20,14	8,27	20,0	32,31	3,75	12.700	1.230	6,29
	3	20,08	8,30	20,0	35,81	4,06	11.300	1.150	7,68
	4	20,08	8,18	10,0	42,53	4,14	10.500	1.150	8,46
	5	20,21	8,44	55,0	41,59	4,09	9.850	1.010	7,68
4	0	21,01	7,36	00	9,40	4,16	14.200	1.810	11,9
	1	21,01	7,28	0,0	8,65	4,06	14.400	1.850	12,3
	2	21,18	7,13	0,0	9,43	4,00	14.800	1.940	12,6
	3	21,01	7,31	0,0	8,66	4,04	12.600	1.690	14,4
	4	21,01	7,08	0,0	8,79	4,17	13.000	1.650	16,1
	5	21,12	7,17	15,0	9,02	4,03	13.700	1.750	12,8
7	0	21,03	7,91	0,0	7,71	4,17	5.600	496	4,86
	1	21,03	7,82	0,0	8 29	4,12	6.000	504	5,15
	2	21,17	7,68	0,0	8,13	3,95	5.700	448	5,26
	3	21,03	7,63	0,0	7,32	4,17	5.700	502	6,80
	4	21,03	7,26	0,0	7,83	4,12	5.350	476	6,54
	5	21,26	7,65	15,0	8,58	3,95	5.750	490	5,31

5 Color del producto:

Por lo general, el Control 3 almacenado a temperatura ambiente (TA) o a 45 °C se torna en un color pardo desde el color blanco lechoso. Sin embargo, los polímeros para múltiples fines (Ejemplos 4 y 7), preparados a partir de monómero de DMADMPMA tienen una mayor estabilidad de color antes y después de almacenamiento a una temperatura elevada (por ejemplo, 50 °C).

Estudio de envejecimiento de uno a dos años a temperatura ambiente:

Se monitorizan ocho polímeros (Ejemplos 1, 2, 4, 6, 7 8, 13, y 14) junto con el Control 3 para su estabilidad y se someten a ensayo para su rendimiento durante aproximadamente 9 meses a aproximadamente un año. Las muestras se retiran periódicamente y se someten a ensayo para las propiedades del látex y para las propiedades de espesamiento. La Figura 7 exhibe la acidez frente al tiempo (número de meses del látex almacenado a temperatura ambiente). Todos estos polímeros exhiben un rendimiento de vida útil moderado (Ejemplo 1, 2, 13, y 14) a excelente (Ejemplo 4, 6, 7, y 8) en las condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente (de 20 °C a 25 °C). Por el contrario, el Control 3 experimenta un aumento constante de la acidez durante las condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente, lo que indica una degradación gradual de la cadena principal de DMAEMA.

La Figura 8 muestra las propiedades de espesamiento (gel al 2 %) de los polímeros basados en DMADMPMA que se monitorizan periódicamente durante uno a aproximadamente dos años. Los 4 polímeros (Ejemplos 4, 6, 7, y 9) mostraron un rendimiento constante, lo que indica una buena vida útil para estos polímeros, mientras que el rendimiento del Control 3 se degrada anualmente durante este periodo debido a su cadena principal de DMAEMA.

La Tabla 6 proporciona las propiedades del látex (% en peso de TS, pH, viscosidad, y acidez) y del gel al 2 % (viscosidad, YV, y turbidez) de varios polímeros para múltiples fines de la presente invención. Estas propiedades se

someten a ensayo periódicamente durante uno a aproximadamente dos años. En general, los nuevos polímeros basados en el monómero de DMADMPMA superan el estudio de vida útil de 1 año sin error experimental. La Tabla 6 también ofrecen las propiedades de espesamiento de polímeros (Ejemplos 14 y 15) basados en mezclas de aminas (DMADMPMA/DMAEMA) que se monitorizan periódicamente durante 1 año. Los polímeros de los Ejemplos 14 y 15 contienen aproximadamente un 25 % y un 50 % de DMAEMA, respectivamente. Los estos polímeros muestran una ligera caída en su rendimiento de espesamiento pero aún son mejores que el Control 3 que se degrada gradualmente. Las propiedades de espesamiento de los polímeros (Ejemplos 1 y 2) basados en DMAPMA muestran un rendimiento constante hasta seis meses y a continuación una ligera caída en la viscosidad en el décimo mes pero aún mejor que el Control 3.

Por lo general, el producto del Control 3 almacenado a temperatura ambiente cambia lentamente desde un color blanco lechoso a un color pardo. Por el contrario, los polímeros de la presente invención que se preparan a partir de monómeros de DMAPMA o DMADMPMA tienen una mayor estabilidad de color después de un año en condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente.

Tabla 6 - Estudio de vida útil de un año: propiedades de espesamiento de los polímeros

Ej. N°	Meses a TA*	TS (% en peso)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Acidez (mg KOH/ g)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dina/cm ²)	Turbidez (NTU)
		Propiedades del látex				Propiedades del gel			
Control 3	0	20,49	8,10	24,0	ND	4,00	12.600	1.170	4,50
	0,5	20,49	8,27	20,5	30,10	3,99	12.200	1.240	6,46
	6,5	20,20	8,52	37,0	41,04	3,80	9.300	910	4,75
	10,25	20,04	876	4.300	48,01	4,18	7.700	794	6,56
1	0	20,97	8,80	20,0	14,38	3,97	16.400	2.240	15,0
	1	21,06	8,69	28,5	14,81.	3,94	13.700	1.890	16,6
	2	20,97	8,69	34,5	17,01	4,15	15.900	2.140	16,3
	6	21,16	8,71	ND	1932	3,93	15.800	1.980	15,8
	10,5	20,96	6,88	cierta inc	2214	3,89	12.900	1.730	16,9
	13,5	21,43	6,93	120 (#3)	23,80	4,04	10.700	1.380	19,8
2	0	20,88	8,44	10,5	10,87	4,16	14.000	1.900	8,35
	1	20,91	8,21	10,5	11,84	3,78	14.000	1.910	7,96
	2	20,84	8,17	10,0	12,37	3,96	14.500	1.950	7,45
	6	20,80	8,19	10,0	15,34	3,84	16.400	2.080	7,64
	10,5	20,77	8,36	10,0	14,91	4,01	13.500	1.840	7,73
	13,5	20,95	8,28	11,5	14,24	4,03	12.800	1.730	8,99
4	0	21,01	7,65	8,0	9,01	4,02	15.400	1.970	12,3
	1	21,01	7,36	9,0	9,40	4,16	14.200	1.810	11,9
	5,5	20,99	7,19	8,5	9,70	4,05	14.700	1.850	12,1
	9,5	20,96	7,35	8,5	10,00	4,09	13.700	1.840	11,5
	12	21,03	7,23	9,0	8,99	3,81	16.100	1.870	11,7
6	0	21,09	7,43	9,0	9,07	3,94	16.500	2.020	19,50
	5	21,22	7,26	8,0	9,63	4,04	18.100	2.020	18,20
	9,5	21,31	7,29	9,0	9,64	3,99	14.100	1.850	19,20
	12	21,36	7,26	10,0	9,07	4,01	17.300	1.880	19,20
	20	21,55	7,21	9,5	11,16	4,02	15.300	1.970	18,20

ES 2 534 193 T3

	22	21,54			9,68	3,9	14.800	1.950	18,2
7	0	21,03	8,12	9,0	7,11	4,01	5.800	508	4,72
	1	21,03	7,91	8,0	7,71	417	5.600	496	4,86
	2	21,03				4,09	5.700	464	5,22
	5	21,15	7,79	ND	8,79	3 98	6.350	544	4,94
	9,5	21,25	7,91	buena	11,04	4,00	5.600	464	5,25
	12	21,56	7,74	15,0 (#3)	8,85	3,71	5.600	486	5,02
	22	21,56			8,64	4,03	5.750	524	5,06
9	0	21,34	7,06	9,5	8,22	4,03	14.700	1.810	18,3
	4	21,30	6,94	8,5	8,35	4,02	16.000	1.850	17,9
	8	21,32	6,97	9,0	8,08	4,05	13.400	1.710	18,2
	12	21,32	7,05	95	7,68	4,04	12.900	1.630	19,8
14	0	20,98	8,96	9,5	15,10	4,07	15.300	1.960	8,64
	2	20,89	8,72	95	15,86	3,99	12.700	1.660	7,86
	6	20,71	8,68	9,0	15,70	4,06	14.200	1.830	8,00
	9	20,95	8,67	10,0	15,72	4,07	11.700	1.480	8,54
15	0	21,14	8,41	10,0	14,25	3,95	22.000	3.110	4,03
	2	20,86	8,30	9,5	16,93	3,91	18.700	2.380	3,97
	6	20,74	8,36	9,5	19,42	4,11	18.700	2.540	4,43
	9	20,94	8,42	11,5	19,81	4,09	18.500	2.350	4,26

* TA = temperatura ambiente (aproximadamente 20-25 °C)

** Mucílago de un 2 % en peso de sólidos de polímero neutralizado a pH 4 con una solución 50:50 (p/p) de H₂O/ácido glicólico.

Tabla 7 - Datos de los geles del estudio de envejecimiento de un año

Ej. N°	Meses a TA*	Serie 1 (pH 6)						Serie 2 (pH 4)						Serie 3 (pH 6)						Suspensión (clasificación visual)
		pH	Viscosidad, (mPa·s)	Valor de rendimiento (dyn/cm²)	Turbidez (NTU)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dyn/cm²)	Turbidez (NTU)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dyn/cm²)	Turbidez (NTU)	pH	Viscosidad (mPa·s)	Valor de rendimiento (dyn/cm²)	Turbidez (NTU)			
1	1	6,16	8.100	116	143	4,19	9.800	112	146	6,70	10.100	100	163							
1	13,5	6,08	7.000	64	160	4,00	10.100	76	171	6,06	10.200	56	191							
2	0	6,06	10.800	140	66,1	4,19	13.200	148	66,3	6,73	12.900	128	77,4							
2	13,5	6,07	9.700	92	75,9	4,09	12.500	92	79,4	6,09	12.500	84	91,5							
2a	0	5,78	12.000	224	65,9	4,12	15.000	232	67,5	6,17	14.800	192	78,5							
2a	12	5,94	11.100	140	76,7	4,10	13.700	152	76,7	6,09	14.100	124	88,5							
4	0	6,14	12.200	212	77,9	4,17	15.600	204	75,3	6,42	14.600	278	92,1	0						
4	12	5,88	12.800	196	76,8	4,05	16.800	308	78,7	8,19	16.500	156	95,1	1						
6	0	5,98	11.000	236	56,4	4,15	14.600	300	54,3	6,05	14.300	256	65,7	4						
6	12	5,96	12.000	184	61,8	4,16	14.200	188	61,5	6,17	14.700	148	74,4	4						
7	0	6,01	17.700	208	9,07	4,13	21.800	220	9,43	6,15	23.200	270	12,1	0						
7	12	5,90	17.500	196	11,3	4,13	22.200	210	12,1	5,86	22.600	280	16,0	0						
8	0	6,08	14.300	296	51,8	4,11	19.200	450	50,5	5,93	19.400	360	57,4	4						
8	11	6,01	13.400	236	58,7	3,93	15.400	204	58,8	6,08	17.800	184	71,4	2						
9	0	6,06	10.300	236	67,9	4,09	14.500	310	65,7	6,58	12.200	168	90,0	3						
9	11	5,89	10.400	164	76,1	4,04	13.600	172	76,3	5,95	13.000	134	90,5	4						
14	0	5,96	10.500	208	31,9	4,00	13.600	208	32,1	5,94	14.100	204	37,3	2						
14	9	5,95	12.400	180	36,8	4,06	16.900	220	37,0	5,94	17.300	180	45,1	1						
15	0	6,00	12.900	286	15,8	3,94	16.600	286	15,8	5,97	16.400	282	18,4	1						
15	9	5,68	18.800	370	17,2	3,98	24.200	390	17,9	6,00	23.900	370	22,9	2						

*TA = temperatura ambiente (aproximadamente 20-25 °C)

*TA = temperatura ambiente (aproximadamente 20-25 °C)

Polímeros cuaternarizados

- Los polímeros para múltiples fines de los Ejemplos 45 y 46, que se muestran en la Tabla 8, se preparan y se cuaternarizan posteriormente (valor teórico de un 50 % del grado de cuaternarización) usando sulfato de dietilo a aproximadamente 60 °C. Los dos polímeros cuaternarizados son verticales con viscosidades de 670 y 1.880 mPa·s. Los valores de turbidez son 160 y 248 NTU, respectivamente.

Tabla 8 - Composición

Ej. N°	EA	MMA	RAL 307	CSEM	HEMA	DMADMPMA	Sulfato de dietilo
45	54,2		4	5	1,8	35	2,75
46	20,0	39,2	4	0	1,8	35	2,75

10 **Polímeros de óxido de amina - polímeros en solución**

- Se preparan copolímeros de amina (Ejemplos 47-50) usando DMADMPMA como comonómero y se convierten en sus óxidos de amina usando H_2O_2 y se comparan con los polímeros de óxido de amina basados en DMAEMA. Los polímeros de DMADMPMA proporcionan una menor acidez en polimerización en solución que los de DMAEMA. La menor acidez indica una mayor estabilidad hidrolítica de DMADMPMA. La Tabla 9 muestra los detalles de la composición para cada polímero.

Tabla 9 - Composición de los polímeros de óxido de amina

Ej. N°	DMAEMA	DMADMPMA	MMA	SMA	VP	Mam	H_2O_2	Disolvente	Acidez (mg KOH/g)
47	70	0	10	20	0	0	proporción 1.1	IPA	NA
48	0	70	10	20	0	0	proporción 1.1	IPA	NA
49	60	0	0	0	20	20	proporción 1.1	EtOH	40,45
50	30	30	0	0	20	20	proporción 1.1	EtOH	33,34

5 (i) una mezcla que comprende (a), (b) y (c);
(ii) una mezcla que comprende (a), (b) y (d);
(iii) una mezcla que comprende (a), (b) y (e);
(iv) una mezcla que comprende (a), (b), (c) y (d);
(v) una mezcla que comprende (a), (b), (c) y (e);

10 (vi) una mezcla que comprende (a), (b), (d) y (e); o
(vii) una mezcla que comprende (a), (b), (c), (d) y (e),

15 componente de monómero (c) es al menos un monómero asociativo de vinilo (VA); el componente de monómero (d) es al menos un monómero tensioactivo de vinilo (VS); el componente de monómero (e) es al menos un macrómero de silicona polimerizable (PSM), y donde cualquiera de las mezclas anteriores contiene además opcionalmente: (f) al menos un monómero de reticulación (XL); (g) al menos un agente de transferencia de cadena (CTA); (h) al menos un estabilizador polimérico; o cualquier combinación adecuada de dos o más de los componentes (f), (g) y/o (h),
20 donde el componente de monómero (a) se selecciona entre al menos un compuesto, o una sal del mismo, representado por las Fórmulas (I) y (II):



25 donde R¹ es metilo; donde R² es un grupo alcanodiilo C₂ a C₈ lineal o ramificado, sustituido o sin sustituir, con la condición de que cuando R² tienen dos carbonos al menos uno de los dos átomos de carbono del grupo R² está sustituido con un grupo alquilo C₁ a C₃₀ lineal o ramificado; donde cada R³ se selecciona independientemente entre

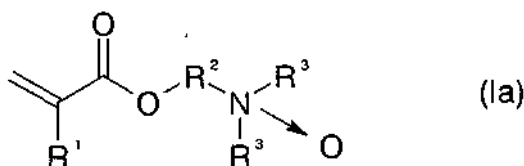
30 más heteroátomos, grupos alquenilo C₂ a C₃₀ lineal o ramificado, grupos alquenilo C₂ a C₃₀ lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos alquinilo C₂ a C₃₀ lineal o ramificado, grupos alquinilo C₂ a C₃₀ lineal o ramificado que contienen uno o más heteroátomos, grupos arilo C₄ a C₂₀, grupos arilo C₄ a C₂₀ que contienen uno o más heteroátomos, grupos cicloalquilo C₄ a C₂₀, grupos cicloalquilo C₄ a C₂₀ que contienen uno o más heteroátomos, grupos heterocíclico C₄ a C₂₀, o donde los dos sustituyentes R³ y el átomo de nitrógeno al que están unidos pueden

35 formar un grupo heterocíclico C₂ a C₂₀ saturado o insaturado o un grupo heterocíclico C₂ a C₂₀ saturado o insaturado que tiene dos o más heteroátomos, donde los heteroátomos, si están presentes, se seleccionan entre un grupo carbonilo, N, S, P u O; y donde R⁴ es un grupo alquilo C₁ a C₃₀ lineal o ramificado.

40 citrato, maleato, glicolato, lactato, un fumarato, solfato, un sulfonato, un fosfato, un fosfonato o nitrato.

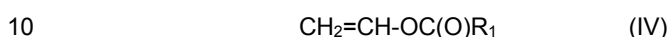
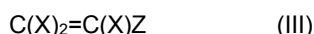
3. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (a) es uno o más monómeros seleccionados entre metacrilato de 3-(dimetilamino)propilo, metacrilato de 2-(dimetilamino)propan-2-ilo, metacrilato de 3-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo, metacrilato de 2-(dimetilamino)-2-metilpropilo, metacrilato de 4-(dimetilamino)butilo, las sales de uno o más de los mismos, o las mezclas de uno cualquiera o más de los mismos.

4. El polímero de la reivindicación 1, donde una parte de los monómeros de acuerdo con la Fórmula (I) están en forma de un compuesto de óxido de amina representado por la siguiente Fórmula (Ia):



donde R^1 , R^2 y R^3 son como se han definido anteriormente.

5. La composición de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (b) se selecciona entre al menos un monómero etilénicamente insaturado, no iónico, copolimerizable, representado por las Fórmulas (III) y (IV):



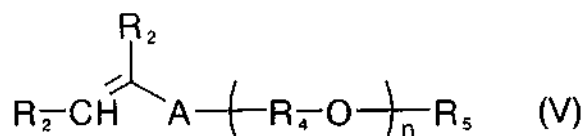
donde, en cada una de las Fórmulas (III) y (IV), cada X es independientemente hidrógeno, metilo, $-CH_2C(O)OR_1$, $-C(O)OR_1$; y Z es $-C(O)OR_1$, $-C_6H_4R_1$, $-C_6H_4OR_1$, $-CN$, $-C(O)N(R_1)_2$, $-NHC(O)CH_3$, $-NHC(O)H$, $-C(O)OA'R_{15}$ N-(2-pirrolidonilo), N-caprolactamilo, $-C(O)NHCH_2CH_2-N$ -etilenurea, o $-C(O)NHC(CH_3)_3$; A' es un radical divalente seleccionado entre $-CH_2CH(OH)CH_2-$ y $-CH_2CH(CH_2OH)-$, cada R_1 es independientemente alquilo C_1 a C_{30} lineal y ramificado, alquilo C_2 a C_{30} sustituido con hidroxilo, cicloalquilo C_5 a C_{30} , y cicloalquilo C_5 a C_{30} sustituido con alquilo C_1 a C_5 ; R_{15} es un residuo acilo de un ácido graso C_6 a C_{22} saturado o insaturado, lineal o ramificado.

6. La composición de la reivindicación 5, donde el componente de monómero (b) se selecciona entre al menos un (met)acrilato de alquilo C_1 a C_{30} , al menos un (met)acrilato de hidroxilo alquilo C_2 a C_{30} , al menos un alquil C_1 a C_{30} (met)acrilamida, al menos un estireno; al menos un estireno sustituido, al menos un éster de vinilo, al menos un nitrilo insaturado, el producto de reacción de t-decanoato de glicidilo y ácido acrílico, el producto de reacción de t-decanoato de glicidilo y ácido metacrílico, o cualquier combinación de dos o más de los mismos.

7. El polímero de la reivindicación 5, donde el componente de monómero (b) se selecciona entre acrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo, metacrilato de estearilo, y las mezclas adecuadas de dos cualesquiera o más de los mismos.

8. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (c) se selecciona entre al menos un monómero que tiene: (A) una parte de grupo extremo etilénicamente insaturado para la polimerización por adición con los demás monómeros de la mezcla de monómeros, (B) una parte de sección media de polioxialquileno para impartir propiedades hidrofílicas selectivas al polímero producto, y (C) una parte de grupo extremo hidrofóbico para proporcionar propiedades hidrofóbicas selectivas al polímero.

9. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (c) se selecciona entre al menos un monómero representado por la Fórmula (V):

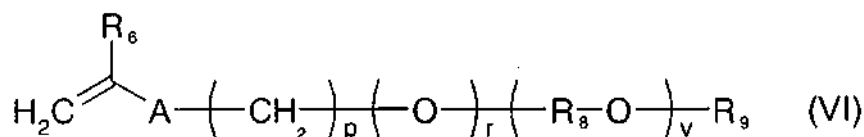


donde, cada R_2 es independientemente H, metilo, $-C(O)OH$, o $-C(O)OR_3$; R_3 es alquilo C_1 a C_{30} ; A es $-CH_2C(O)O-$, $-C(O)O-$, $-O-$ o $-CH_2O-$; $(R_4-O)_n$ es un polioxialquileno, que es un homopolímero, un copolímero aleatorio, o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileno C_2 a C_4 , donde cada R_4 es independientemente C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , o una mezcla de los mismos, y n es un número entero en el intervalo de 5 a 250; y donde R_5 es un alquilo sustituido o sin sustituir seleccionado entre alquilos C_8 a C_{40} lineales o ramificados, alquilos carbocíclicos C_8 a C_{40} , fenilos sustituidos con alquilo C_2 a C_{40} , alquilos C_2 a C_{40} sustituidos con arilo, y ésteres complejos C_8 a C_{80} , donde el grupo alquilo R_5 comprende opcionalmente uno o más sustituyentes seleccionados entre un grupo hidroxilo, un grupo alcóxido, o un grupo halógeno.

10. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (c) se selecciona entre uno o más de metacrilato de cetilo polietoxilado, metacrilato de cetearilo polietoxilado, (met)acrilato de estearilo polietoxilado, (met)acrilato de araquidilo polietoxilado, metacrilato de behenilo polietoxilado, metacrilato de laurilo polietoxilado, (met)acrilato de ceritilo polietoxilado, (met)acrilato de montanilo polietoxilado, (met)acrilato de melisilo polietoxilado, (met)acrilato de lacerilo polietoxilado, metacrilato de triestirilo fenolpolietoxilado, metacrilato de aceite de ricino

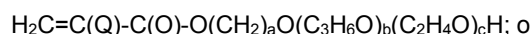
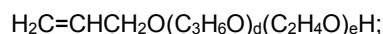
hidrogenado polietoxilado, (met)acrilato de colza polietoxilado, y metacrilato de colesterol polietoxilado, donde la parte polietoxilada del monómero comprende de 5 a 100 unidades de repetición de óxido de etileno.

11. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (d) se selecciona entre al menos un monómero representado por la Fórmula (VI):



- donde cada R_6 es independientemente hidrógeno o metilo, $-\text{C}(\text{O})\text{OH}$, o $-\text{C}(\text{O})\text{OR}_7$; R_7 es alquilo C_1 a C_{30} ; A es $-\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}-$ o $-\text{CH}_2\text{O}-$; p es un número entero en el intervalo de 0 a 30, y r es 0 o 1, con la condición de que cuando p es 0, r es 0, y cuando p está en el intervalo de 1 a 30, r es 1; $(\text{R}_8\text{O})_v$ es un polioxialquileo, que es un homopolímero, un copolímero aleatorio o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileo C_2 a C_4 , donde cada R_8 es independientemente C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , o una mezcla de los mismos, y v es un número entero en el intervalo de 1 a 250; y R_9 es hidrógeno o alquilo C_1 a C_4 .

12. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (d) se selecciona entre al menos un monómero que tiene una de las siguientes Fórmulas químicas:

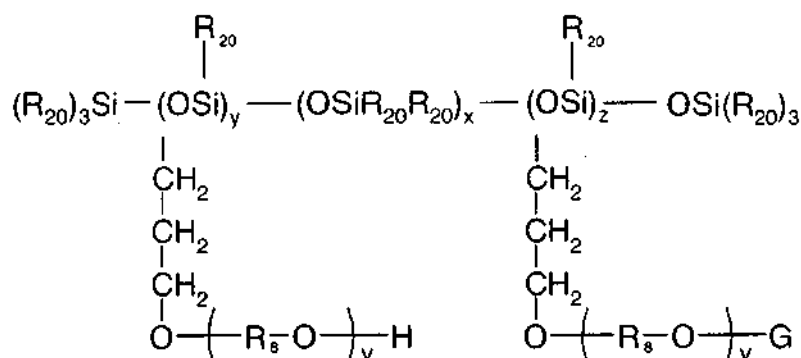


donde Q es hidrógeno o metilo; a es 2, 3 o 4; b es un número entero en el intervalo de 1 a 10; c es un número entero en el intervalo de 5 a 50; d es un número entero en el intervalo de 1 a 10; y e es un número entero en el intervalo de 1 a 50.

13. El polímero de la reivindicación 12, donde b o c puede ser cero.

14. El polímero de la reivindicación 12, donde d o e puede ser cero.

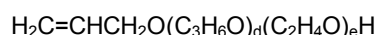
15. El polímero de la reivindicación 1, donde el componente de monómero (e) se selecciona entre al menos un macrómero de silicona polimerizable representado por la siguiente Fórmula:



donde cada R_{20} se selecciona independientemente entre alquilo C_1 a C_{30} lineal o ramificado, arilo C_4 a C_{20} , o alqueno C_2 a C_{20} ; donde $(\text{R}_8\text{O})_v$ es un resto de polioxialquileo, que puede estar dispuesto como un homopolímero, un copolímero aleatorio o un copolímero en bloque de unidades de oxialquileo C_2 a C_4 , donde cada R_8 es independientemente C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , o una mezcla de los mismos, y v es un número entero en el intervalo de 1 a 250; x es un número entero en el intervalo de 0 a 200; y es un número entero en el intervalo de 0 a 200; y z es un número entero en el intervalo de 1 a 200; y donde G se selecciona entre cualquier resto que contenga al menos un doble enlace carbono-carbono polimerizable por radicales libres.

16. El polímero de la reivindicación 1, donde la mezcla de monómeros comprende además el componente (f) y el componente (f) está presente, basándose en el peso total de la mezcla de monómeros, en el intervalo de un 0,001 por ciento en peso a un 5 por ciento en peso.

- 5 17. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, donde dicho polímero se polimeriza a partir de una mezcla de monómeros seleccionada entre (ii) que comprende (a), (b) y (d), donde el componente de monómero (a) se selecciona entre al menos uno de metacrilato de 3-(dimetilamino)propilo; metacrilato de 2-(dimetilamino)propan-2-ilo; metacrilato de 3-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo; metacrilato de 2-(dimetilamino)-2-metilpropilo; metacrilato de 4-(dimetilamino)butilo, y las mezclas de los mismos; el componente de monómero (b) se selecciona entre al menos uno de un (met)acrilato de alquilo C₁ a C₃₀, (met)acrilato de alquilo C₁ a C₃₀ sustituido con hidroxilo, y las mezclas de los mismos; y el componente de monómero (d) se selecciona entre al menos un monómero representado por la fórmula:



- 15 y las mezclas de los mismos, donde d varía de 1 a 20, y e varía de 5 a 40.

18. La composición de la reivindicación 17, donde dicho polímero se polimeriza a partir de una mezcla de monómeros que comprende metacrilato de 3-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo, acrilato de etilo, acrilato de metilo, y un monómero representado por la fórmula $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_{2-10}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10-25}\text{H}$.

19. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, donde dicho polímero se polimeriza a partir de una mezcla de monómeros seleccionada entre (ii) que comprende (a), (b) y (c), donde el componente de monómero (a) se selecciona entre al menos uno de metacrilato de 3-(dimetilamino)propilo; metacrilato de 2-(dimetilamino)propan-2-ilo; metacrilato de 3-(dimetilamino)-2,2-dimetilpropilo; metacrilato de 2-(dimetilamino)-2-metilpropilo; metacrilato de 4-(dimetilamino)butilo, y las mezclas de los mismos; el componente de monómero (b) se selecciona entre al menos uno de un (met)acrilato de alquilo C₁ a C₃₀, y las mezclas de los mismos; y el componente de monómero (c) se selecciona entre al menos un monómero seleccionado entre uno o más de metacrilato de cetilo polietoxilado, metacrilato de cetearilo polietoxilado, (met)acrilato de estearilo polietoxilado, (met)acrilato de araquidilo polietoxilado, metacrilato de behenilo polietoxilado, metacrilato de laurilo polietoxilado, (met)acrilato de cerotilo polietoxilado, (met)acrilato de montanilo polietoxilado, (met)acrilato de melisilo polietoxilado, (met)acrilato de lacerilo polietoxilado, metacrilato de triestirilo fenolpolietoxilado, metacrilato de aceite de ricino hidrogenado polietoxilado, (met)acrilato de colza polietoxilado, y metacrilato de colesterol polietoxilado, donde la parte polietoxilada del monómero comprende de 5 a 100 unidades de repetición de óxido de etileno.

20. Producto para el cuidado personal, producto para el cuidado de la salud, producto para el cuidado doméstico, producto para el cuidado institucional o producto para el cuidado industrial que comprende la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.

21. Uso de la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 como emulgentes, estabilizadores, agentes de suspensión, adyuvantes de deposición para mejorar la eficacia, deposición o suministro de ingredientes química y fisiológicamente activos y materiales cosméticos, formadores de película, espesantes, modificadores de la reología, fijadores del cabello, fijadores acondicionadores, acondicionadores, cremas hidratantes, adyuvantes de extensión, vehículos, y como agente para mejorar las propiedades psicosensoriales, y estéticas de la formulación en la que está incluida o como agente antiestático, biocida, bacteriostático, conservante y antimicrobiano.

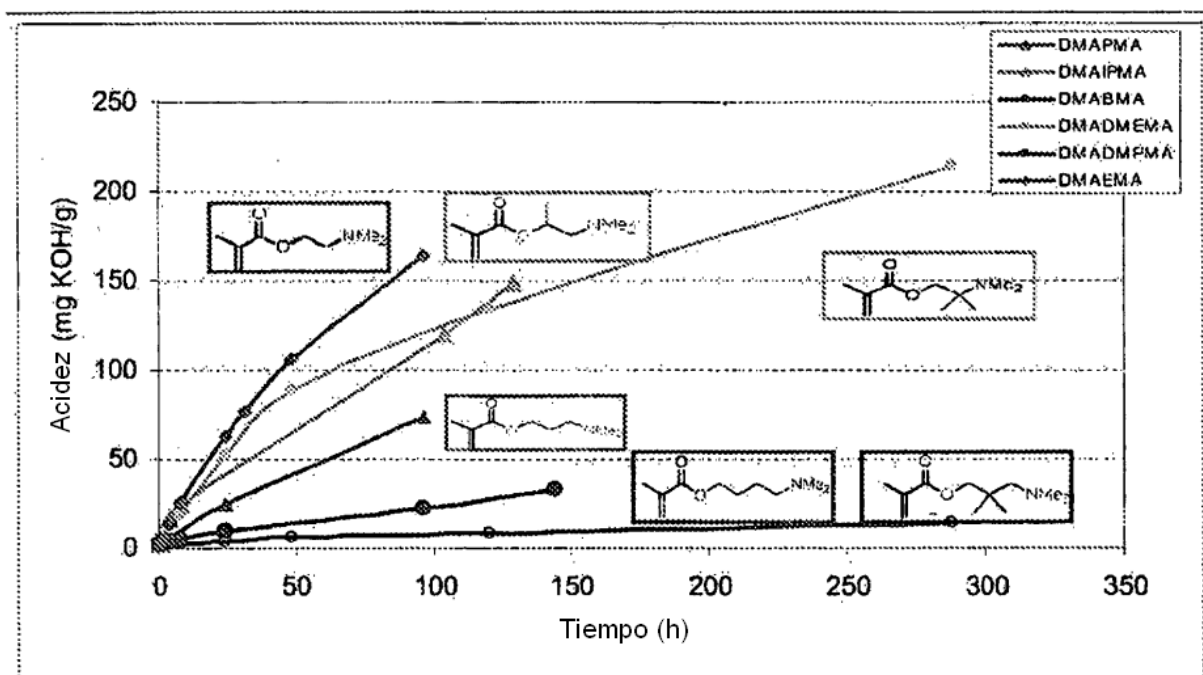
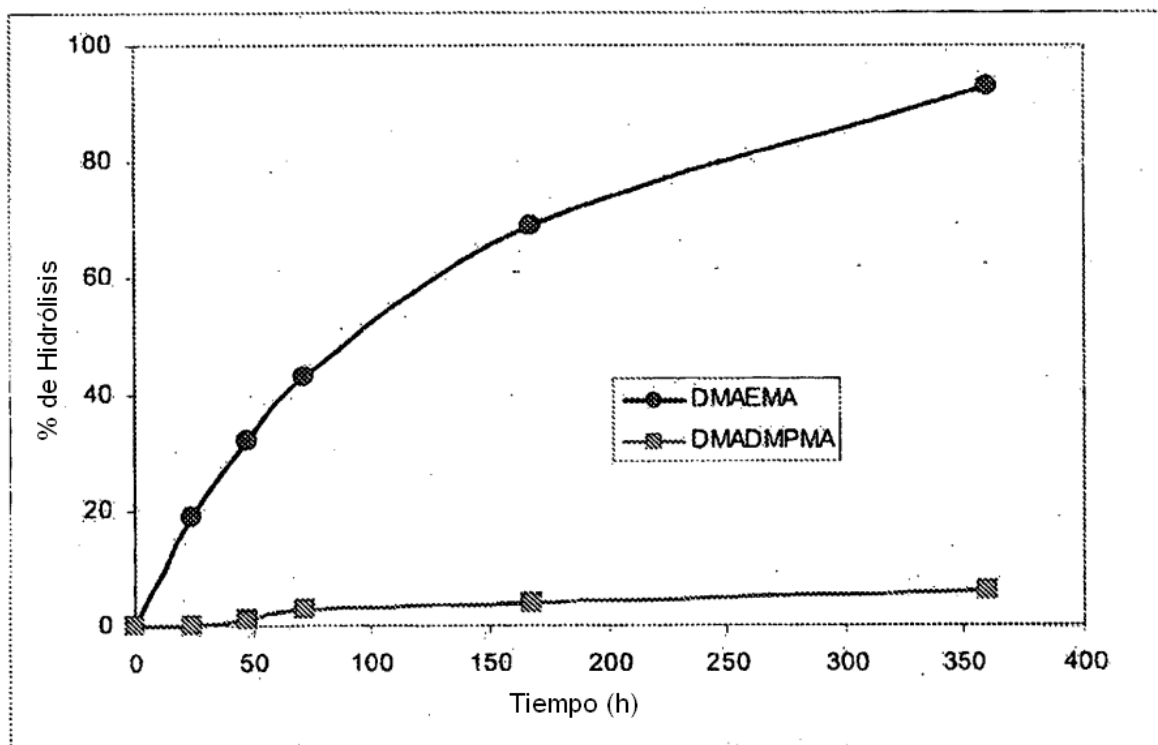


FIG. 1

**FIG. 2**

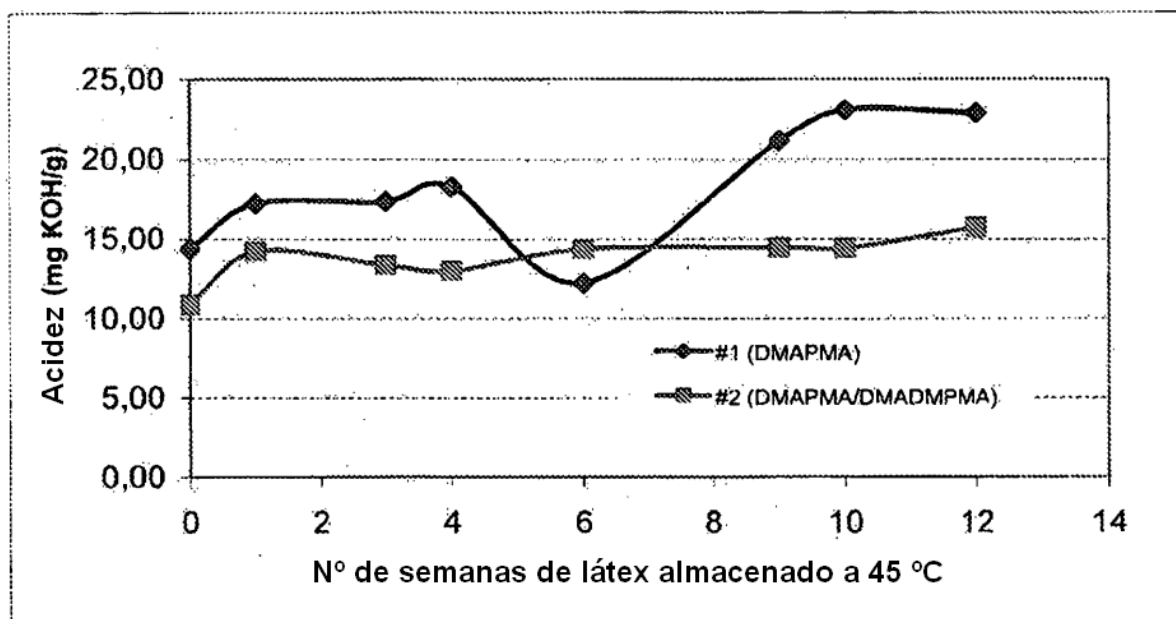


FIG. 3

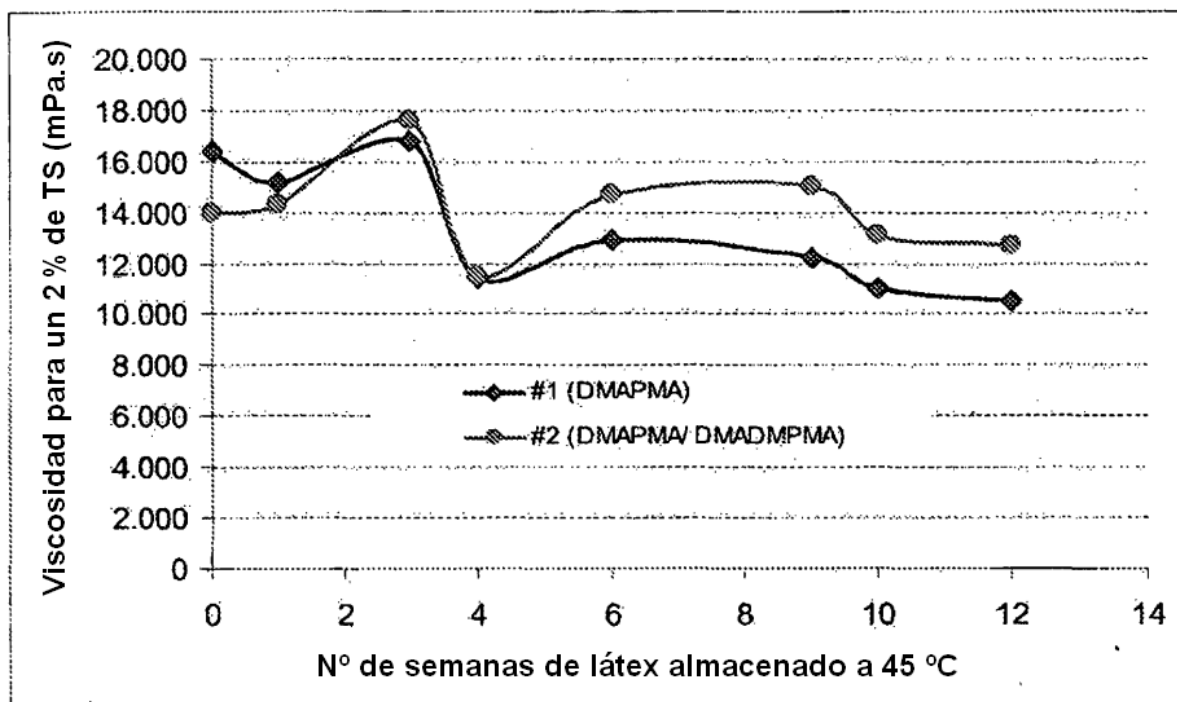


FIG. 4

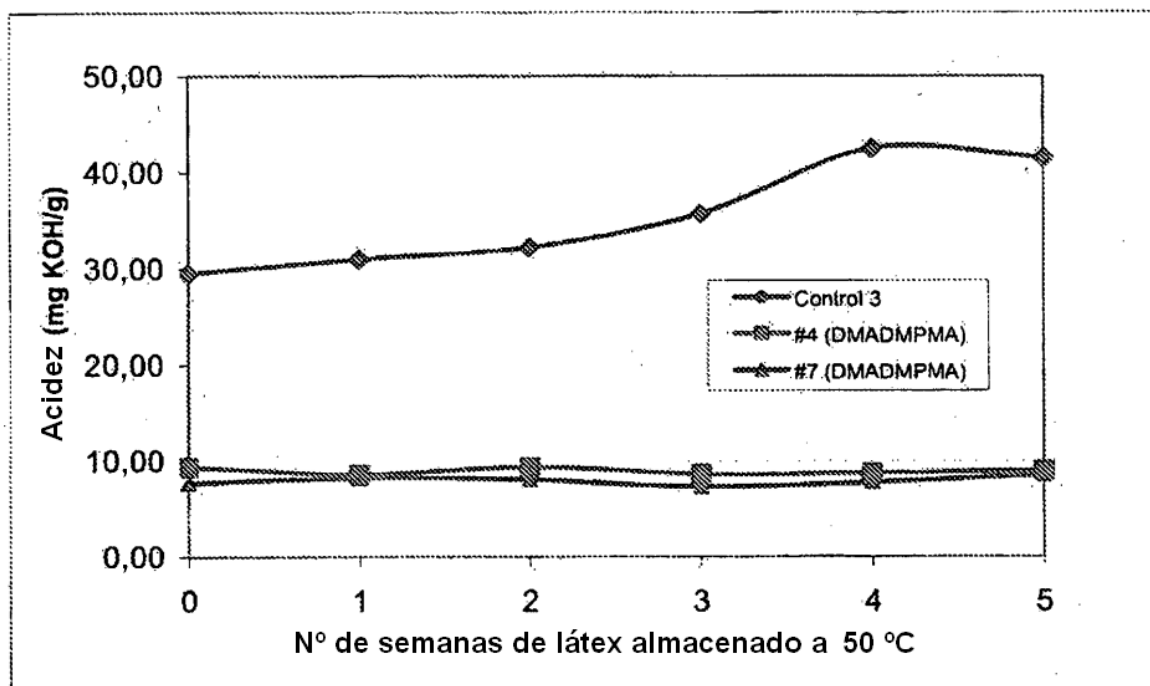


FIG. 5

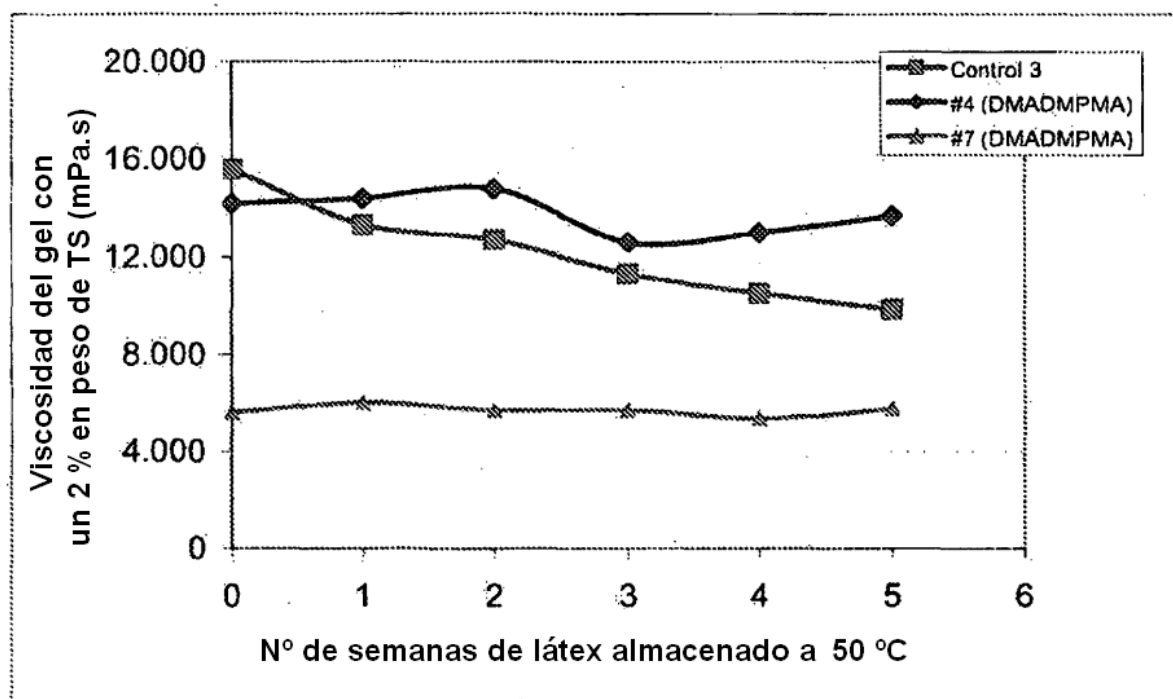


FIG. 6

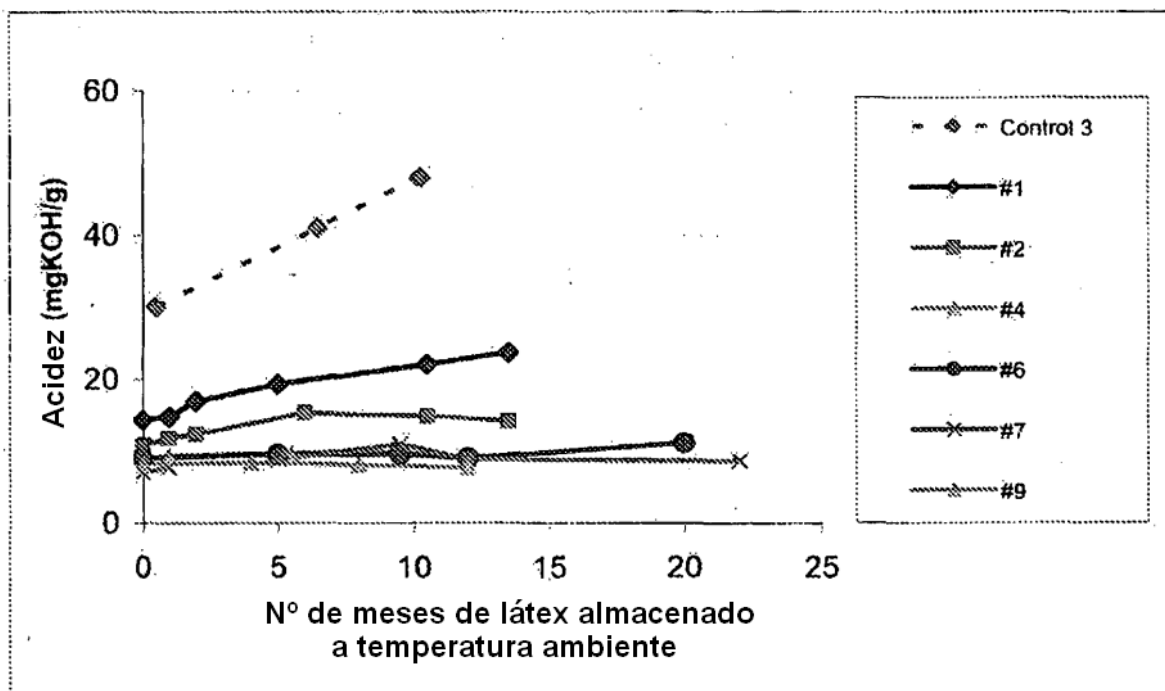


FIG. 7

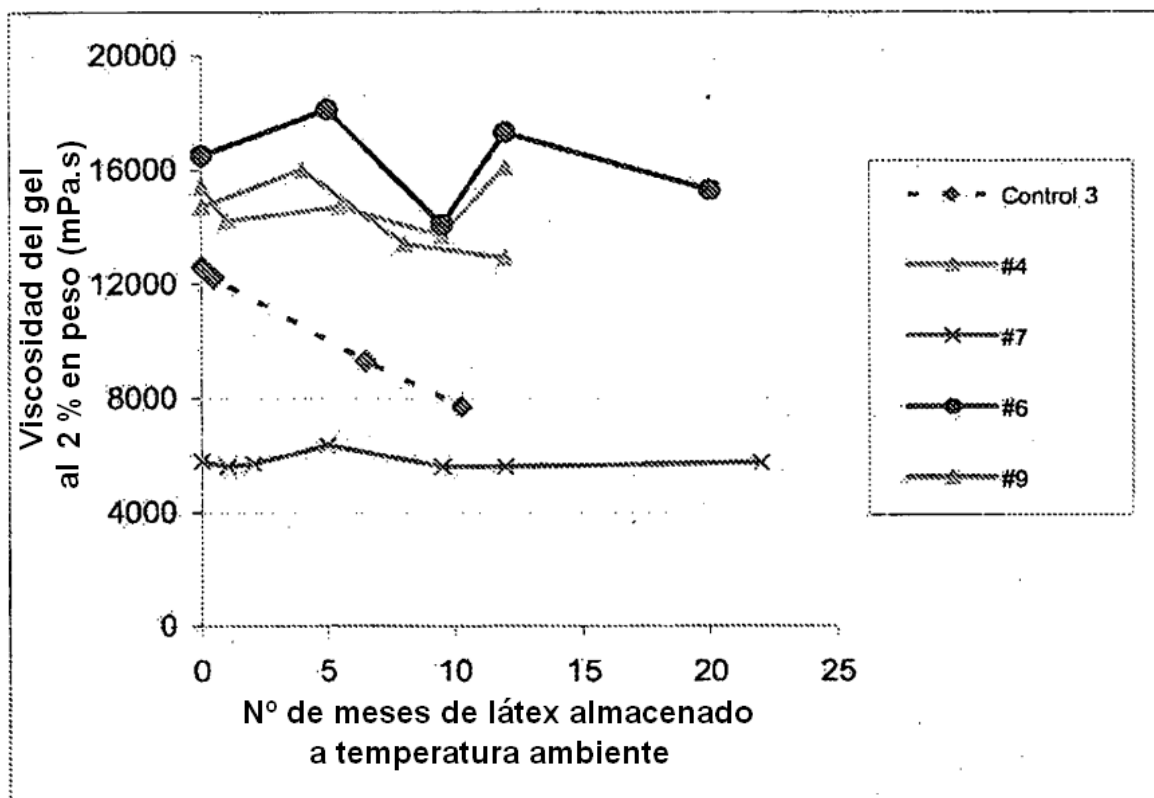


FIG. 8