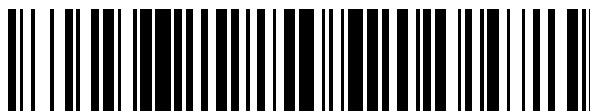


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 872**

51 Int. Cl.:

A01N 57/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2010** **PCT/US2010/026970**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010** **WO10105047**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2010** **E 10708483 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 2405759**

54 Título: **Formulaciones herbicidas que comprenden glifosato y glicéridos alcoxilados**

30 Prioridad:

11.03.2009 US 209834 P

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

25.07.2019

73 Titular/es:

MONSANTO TECHNOLOGY LLC (50.0%)
800 North Lindbergh Blvd.
St. Louis, MO 63167, US y
AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(50.0%)

72 Inventor/es:

ZHU, SHAWN y
PALLAS, NORMAN, R.

74 Agente/Representante:

TOLEDO ALARCÓN, Eva

ES 2 720 872 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

Formulaciones herbicidas que comprenden glifosato y glicéridos alcoxilados

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere de manera general a composiciones herbicidas, y más particularmente, a composiciones herbicidas que contienen glifosato o una sal del mismo y un tensioactivo que comprende al menos un alcoxilato de mono y/o diglicérido.

10 Antecedentes de la invención

La N-fosfonometilglicina, también conocida como glifosato, se conoce bien en la técnica como herbicida eficaz de aplicación foliar posemergente. El glifosato es un compuesto orgánico con tres grupos ácidos y en su forma de ácido es relativamente insoluble en agua. Por tanto, normalmente el glifosato se formula y se aplica como una sal soluble en agua. Aunque pueden prepararse sales de glifosato monobásicas, dibásicas y tribásicas, generalmente se ha preferido formular y aplicar glifosato en forma de una sal monobásica, por ejemplo como sal de mono-(amonio orgánico) tal como la mono-(isopropilamina), a menudo abreviada como sal de IPA.

La presente solicitud se refiere y es aplicable a todas las sales de glifosato incluyendo, pero sin limitarse a, sales de glifosato de "amonio", "monoamonio" y "diamonio". Por ejemplo, las sales de glifosato útiles en el presente contexto incluyen, pero no se limitan a, sales de isopropilamina, monoetanolamina, dietanolamina, potasio, amonio, trimesio, o mezclas de los mismos. Las tasas y concentraciones de glifosato proporcionadas en el presente documento, aunque el glifosato esté presente como sal o sales, se expresan como equivalente de ácido (a.e.) a menos que el contexto exija lo contrario.

Las sales de glifosato requieren generalmente la presencia de un tensioactivo adecuado para mejorar la bioeficacia y potenciar el rendimiento herbicida global. Puede proporcionarse el tensioactivo en la formulación de concentrado, o el usuario final puede añadirlo a la disolución de pulverización diluida. La elección de tensioactivo es muy importante ya que hay grandes variaciones entre tensioactivos en cuanto a su capacidad para potenciar la eficacia herbicida de glifosato.

La eficacia herbicida de disoluciones de sal de glifosato depende en gran medida de dos factores: seleccionar un tensioactivo adecuado y proporcionar una cantidad eficaz (una concentración tan alta como sea posible) de ese tensioactivo en la formulación de concentrado. El propio glifosato es leve para los ojos, tiene baja toxicidad acuática y es fácilmente biodegradable. Los tensioactivos a base de alquilamina se han usado y han proporcionado excelente capacidad de potenciación de bioeficacia a glifosato. Estos tensioactivos pueden mostrar en determinadas condiciones mayor potencial de irritación ocular que otros diversos tensioactivos, pero no obstante son adecuados y seguros para su uso. Sin embargo, en ciertas circunstancias sería ventajoso alternativas a tensioactivos a base de alquilaminas que tengan propiedades de menor irritación ocular y menor toxicidad para la vida acuática.

Los expertos en la técnica saben que es difícil encontrar un tensioactivo adecuado con una buena propiedad de potenciación de la eficacia para el glifosato. Sin embargo, es más difícil encontrar un tensioactivo adecuado con propiedades de baja irritación ocular y toxicidad acuática, además de una buena propiedad de potenciación de la eficacia. En las formulaciones de glifosato se han usado muy pocos tensioactivos conocidos (por ejemplo, alquilpoliglicósido, éster de fosfato de cadena corta, óxido de alquilamina y alquilbetaína) con buenas propiedades de irritación ocular y toxicidad acuática. Sin embargo, estos tensioactivos no son muy eficaces para el glifosato.

Por consiguiente, es deseable desarrollar un tensioactivo adecuado con propiedades de baja irritación ocular y toxicidad acuática, además de una buena propiedad de potenciación de la eficacia para el glifosato. Los tensioactivos y formulaciones herbicidas de la presente invención cumplen estos y otros objetivos.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una formulación herbicida sólida que comprende una sal de glifosato y un tensioactivo que comprende al menos un monoglicérido alcoxlado, al menos un diglicérido alcoxlado o una mezcla de mono y diglicéridos alcoxlados en la que la concentración de sal de glifosato es de desde el 20 hasta el 90% en peso de equivalente de ácido (a.e.), y la concentración del tensioactivo de glicérido alcoxlado es de desde el 5 hasta el 40% en peso, en la que la sal de glifosato se selecciona del grupo que consiste en glifosato de amonio, glifosato de sodio, glifosato de potasio y la sal de monoetanolamina de glifosato.

En las reivindicaciones se exponen realizaciones adicionales.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona datos de pruebas de invernadero recogidos tal como se expone en el ejemplo 1.

La figura 2 proporciona datos de pruebas de invernadero recogidos tal como se expone en el ejemplo 2.

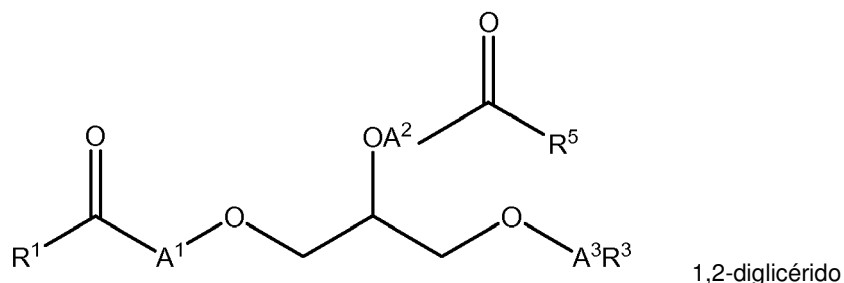
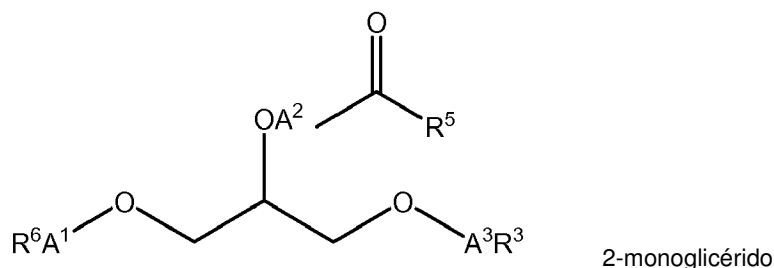
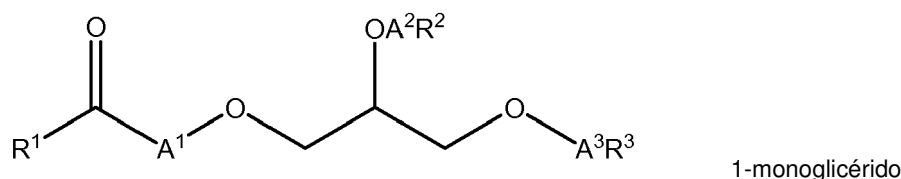
Descripción detallada de las realizaciones preferidas

El sólido de la presente divulgación se refiere de manera general a formulaciones herbicidas que comprenden mono y/o diglicéridos alcoxilados y sal de glifosato.

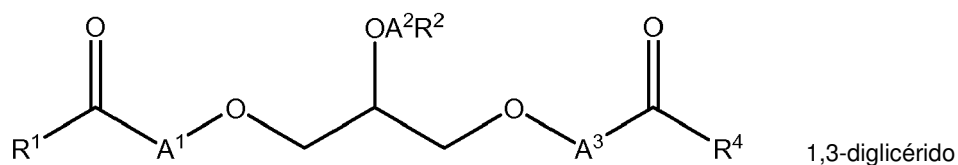
El compuesto herbicidamente activo empleado en las formulaciones de la invención comprende preferiblemente glifosato. El glifosato es un compuesto orgánico que a pH neutro contiene tres grupos protonables ácidos, y en su forma de ácido es relativamente insoluble en agua. Por tanto, el glifosato normalmente se formula y aplica como una sal soluble en agua. Aunque pueden prepararse sales de glifosato monobásicas, dibásicas y tribásicas, generalmente se ha preferido formular y aplicar glifosato en forma de una sal monobásica, por ejemplo como sal de mono-(amonio orgánico) tal como la sal de mono-(isopropilamina), a menudo denominada IPA, o como sal de amonio (NH_4) o bien monobásica o bien dibásica. Otras sales de glifosato adecuadas incluyen sodio (Na), potasio (K), monoetanolamina (MEA), dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA), trimesio (TMS) y mezclas de las mismas. Generalmente, la concentración de glifosato de una mezcla de aplicación adecuada es de desde aproximadamente el 0,5 hasta el 2,0% en peso de a.e., o desde aproximadamente el 0,5 hasta aproximadamente el 1,0% en peso de a.e. En otras diversas realizaciones, la sal de glifosato se selecciona del grupo que consiste en glifosato de amonio, glifosato de sodio, glifosato de potasio y la sal de monoetanolamina de glifosato. Normalmente, las formulaciones de la presente invención tienen un pH mayor de aproximadamente 4, mayor de aproximadamente 4,6, mayor de aproximadamente 4,7, mayor de aproximadamente 4,8, o mayor de aproximadamente 4,9.

I. Glicéridos alcoxilados

Los tensioactivos de la presente invención comprenden mono y/o diglicéridos alcoxilados, y han demostrado la capacidad de potenciar la bioeficacia de formulaciones de glifosato mientras que al mismo tiempo tienen muy baja irritación para los ojos y baja toxicidad para la vida acuática. Los alcoxilatos de mono y diglicéridos de la invención incluyen, pero no se limitan a, las siguientes clases de compuestos:



y/o



en los que cada uno de R¹, R⁴ y R⁵ se selecciona independientemente de grupos alifáticos de C₈ a C₂₂ lineales o ramificados, saturados o insaturados, cada uno de R², R³ y R⁶ se selecciona independientemente de H y un grupo alquilo inferior, alqueno inferior o arilo, y cada uno de A¹, A² y A³ es independientemente o bien un enlace de carbono a oxígeno o bien un grupo óxido de alquileno que contiene entre 0 y 200 unidades de óxido de alquileno, seleccionándose cada unidad de óxido de alquileno independientemente del grupo que consiste en -[OCH₂]-, -[OC₂H₄]-, -[OC₃H₆]- y -[OC₄H₈]-, siempre que cada uno de los mono y diglicéridos alcoxilados contenga un total de entre 5 y 200 unidades de óxido de alquileno.

En diversas realizaciones preferidas, cada uno de A¹, A² y A³ es independientemente un grupo óxido de alquileno que contiene desde 1 hasta 100 unidades de óxido de alquileno, desde 1 hasta 50 unidades de óxido de alquileno, desde 1 hasta 10 unidades de óxido de alquileno, o desde 2 hasta 10 unidades de óxido de alquileno.

En diversas realizaciones, cada uno de A¹, A² y A³ es independientemente un grupo óxido de alquileno que incluye unidades de óxido de alquileno seleccionadas independientemente del grupo que consiste en -[OCH₂]-, -[OC₂H₄]-, -[OC₃H₆]- y -[OC₄H₈]-. En diversas realizaciones preferidas, cada uno de A¹, A² y A³ es independientemente un grupo óxido de alquileno que incluye unidades de óxido de alquileno seleccionadas independientemente del grupo que consiste en -[OC₂H₄]-, -[OC₃H₆]- y -[OC₄H₈]-. En diversas realizaciones preferidas, cada uno de A¹, A² y A³ generalmente son independientemente grupos óxido de alquileno que contienen desde 1 hasta 100 unidades de óxido de alquileno, normalmente desde 1 hasta 50 unidades de óxido de alquileno, y más normalmente desde 1 hasta 10 unidades de óxido de alquileno (por ejemplo, desde 2 hasta 10). En otras diversas realizaciones preferidas, A¹, A² y A³ son cada uno grupos óxido de alquileno que contienen unidades de óxido de etileno -[OC₂H₄]-.

R¹, R², R³, R⁴, R⁵ y R⁶ pueden derivarse de una variedad de fuentes que proporcionan grupos alquilo incluyendo, por ejemplo, ácido butírico, ácido valérico, ácido caprílico, ácido cáprico, coco (que comprende principalmente ácido láurico), ácido mirístico (por ejemplo, de aceite de palma), soja (que comprende principalmente ácido linoleico, ácido oleico y ácido palmítico) o sebo (que comprende principalmente ácido palmítico, ácido oleico y ácido esteárico).

Según diversas realizaciones preferidas, R¹, R², R³, R⁴, R⁵ y R⁶ se derivan cada uno independientemente de aceite de soja, aceite de palma, aceite de colza, aceite de maíz o aceite de coco.

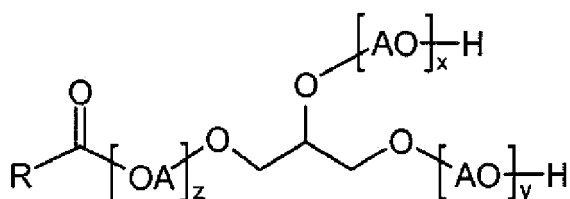
En diversas realizaciones, R¹, R⁴ y/o R⁵ son cada uno independientemente un grupo de la fórmula

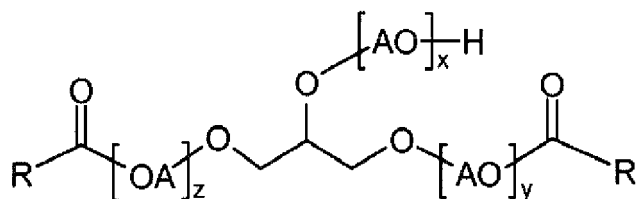


en la que

(i) R¹⁰ está unido al carbono del grupo acilo; (ii) cada R¹⁰ se selecciona de un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado; (iii) cada A es igual o diferente y se selecciona de grupos alquilo de C₁ a C₄ lineales o ramificados, con w desde 1 hasta 100; y (iv) cada R¹¹ se selecciona de hidrógeno y un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado. Además según tales realizaciones, w es generalmente desde 1 hasta 75, desde 1 hasta 50, desde 1 hasta 30, o desde 1 hasta 15. R¹⁰ y R¹¹ pueden derivarse de las fuentes que proporcionan grupos alquilo indicadas anteriormente con respecto a R¹, R², R³, etc. incluyendo, por ejemplo, aceite de soja, aceite de palma, aceite de colza, aceite de maíz y aceite de coco.

En diversas realizaciones preferidas, los glicéridos alcoxilados son mono y diglicéridos que corresponden a las fórmulas:





en las que cada grupo R se selecciona independientemente de grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado, cada grupo A es igual o diferente y se selecciona de grupos alquilo de C₁ a C₄ lineales o ramificados, cada uno de x, y y z puede ser desde 0 hasta 200, con la condición de que x + y + z es de desde 5 hasta 200. En diversas realizaciones, cada grupo R es grupo alifático C₁₂-C₁₈ lineal o ramificado, saturado o insaturado y cada grupo A es etileno. Un glicérido alcoxilado preferido es glicérido etoxilado.

Según diversas realizaciones, x + y + z = de 5 a 175, más normalmente desde aproximadamente 5 hasta 100, todavía más normalmente desde aproximadamente 5 hasta 50 e incluso más normalmente, desde aproximadamente 5 hasta 30. Según diversas realizaciones, uno o más grupos A de fórmula I y/o fórmula II es un grupo etilo C₂. En diversas realizaciones preferidas, cada grupo A de fórmula I y/o fórmula II es un grupo etilo C₂. En diversas realizaciones, cada grupo R se selecciona independientemente de grupo alquilo C₁₂-C₁₈ lineal o ramificado, saturado o insaturado y cada grupo A es etileno. Los grupos R pueden derivarse adecuadamente de una o más de las fuentes expuestas anteriormente con respecto a R¹, R², R³, etc. Según estas y otras realizaciones preferidas, cada grupo R se deriva independientemente de aceite de soja, aceite de palma o aceite de coco.

En diversas realizaciones, R es un grupo de la fórmula



en la que

(i) R¹⁰ está unido al carbono del grupo acilo; (ii) cada R¹⁰ se selecciona de un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado; (iii) cada A¹ es igual o diferente y se selecciona de grupos alquilo de C₁ a C₄ lineales o ramificados, con v desde 1 hasta 100; y (iv) cada R¹¹ se selecciona de hidrógeno y un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado. Según tales realizaciones v es generalmente desde 1 hasta 75, desde 1 hasta 50, desde 1 hasta 30, o desde 1 hasta 15. Según diversas realizaciones, R¹⁰ y/o R¹¹ son grupos alquilo C₁₂-C₁₈ lineales o ramificados, saturados o insaturados. Además según estas y otras realizaciones, R¹⁰ y/o R¹¹ se derivan independientemente de aceite de soja, aceite de palma o aceite de coco. En diversas realizaciones preferidas, A¹ es etileno.

En diversas realizaciones preferidas, el tensioactivo de la presente invención comprende un mono y/o diglicérido etoxilado. En determinadas realizaciones, el glicérido etoxilado comprende una mezcla de glicéridos alcoxilados y, en diversas realizaciones preferidas, mono y diglicéridos etoxilados que tienen una razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido de más de aproximadamente 50:50, preferiblemente en el intervalo de 60:40 a 99:1, o desde 60:40 hasta 95:5. Por ejemplo, en diversas realizaciones, la razón en peso de monoglicérido (1-monoglicérido y/o 2-monoglicérido) con respecto a diglicérido (1,2-diglicérido y/o 1,3-diglicérido) es de desde aproximadamente 65:35 hasta aproximadamente 95:5, o desde aproximadamente 70:30 hasta aproximadamente 90:10.

II. Métodos de preparación

Los mono y diglicéridos alcoxilados pueden prepararse mediante procedimientos conocidos para los expertos en la técnica. Se muestran ejemplos de diversos métodos de glicerólisis en un artículo de revisión (Norman Sonntag, JAOCS, vol. 59, n.º 10, octubre de 1982, páginas 795A-802A). Se obtienen de la manera más común mediante un proceso de transesterificación que hace reaccionar glicerina con triglicéridos o ácidos grasos seguido por alcoxilación. También pueden obtenerse alcoxilando en primer lugar glicerina, seguido después por esterificación con ácidos grasos o ésteres de ácidos grasos.

Sonntag describe una variedad de métodos de glicerólisis, incluyendo procedimientos de tipo en discontinuo. Se describe que estos métodos incluyen de manera general (a) uso de calor y agitación para maximizar la solubilidad del glicerol en las fases grasas, (b) uso de glicerol en exceso con respecto al requisito teórico de 2 moles, y retirada del glicerol en exceso al final de la glicerólisis, (c) uso de un sistema de catalizador/emulsionante, y (d) neutralización de catalizador después de la finalización de la reacción y antes de la retirada del glicerol en exceso y enfriamiento.

Una consideración que se describe que afecta al éxito en la práctica de la glicerólisis es establecer un grado suficiente de homogeneidad, o solubilidad del glicerol en la grasa de triglicérido inicial o en fases de tipo grasa posteriores. El glicerol no es soluble en grasas comunes hasta un grado que permita hacer reaccionar al exceso molar de glicerol hasta la finalización a temperatura ambiente. Por consiguiente, normalmente se usan temperaturas

elevadas (por ejemplo, temperaturas superiores a aproximadamente 200°C, superiores a aproximadamente 220°C, o aproximadamente 240°C) para aumentar la solubilidad de glicerol e impulsar la reacción hasta su finalización. El límite superior de temperatura puede depender de una variedad de factores. Por ejemplo, pueden formarse subproductos indeseables (por ejemplo, acroleína) a temperaturas superiores a 255°C, o superiores a 260°C. También puede utilizarse agitación para fomentar la solubilidad del glicerol. Ni la manera ni el grado de agitación son críticos en sentido estricto, y un experto en la técnica puede seleccionarlo en vista de las condiciones de reacción particulares.

Normalmente las glicerólisis se catalizan, a menudo usando catalizadores alcalinos (por ejemplo, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, CaO, SrO), las sales de sodio de alcoholes alifáticos inferiores (por ejemplo, metanol y etanol) y ácidos. También pueden utilizarse como catalizadores diversos metales tales como Na, K o Sn. Generalmente, se prefieren catalizadores alcalinos. Más particularmente, debido a su eficacia y bajo coste, se prefieren como catalizadores NaOH y KOH para glicerólisis industriales. Ya que el catalizador aumenta la velocidad de reacción, la presencia del catalizador puede aumentar la inversión de los monoglicéridos deseados de vuelta a la forma de reactivo. Esta inversión puede minimizarse mediante neutralización relativamente rápida del catalizador, enfriamiento de la mezcla de reacción y/o retirada del glicerol al final del período de reacción deseado.

Sonntag también describe y/o indica una variedad de métodos de glicerólisis continuos y discontinuos conocidos en la técnica incluyendo, por ejemplo, las patentes estadounidenses n.ºs 4.025.540; 4.950.441; y 6.723.863, cuyos contenidos completos se incorporan como referencia en el presente documento para todos los fines relevantes. Los métodos de glicerólisis de tipo en discontinuo incluyen los descritos en las patentes estadounidenses n.ºs 1.505.560; 2.197.339; 2.197.340; 2.206.167; 2.206.168; 2.748.354; 2.496.328; 2.909.540; y 3.083.216, cuyos contenidos completos se incorporan en el presente documento como referencia para todos los fines relevantes. Los métodos de glicerólisis continuos incluyen los descritos en las patentes estadounidenses n.ºs 2.383.581; 2.474.740; 2.634.278; 2.634.279; 2.875.221; 3.102.129; 3.095.431; 3.079.412; 3.313.834; y 4.950.441, cuyos contenidos completos se incorporan como referencia en el presente documento para todos los fines relevantes.

Además según lo anterior, las proporciones relativas de glicerol y ácidos grasos pueden seleccionarse para proporcionar una mezcla deseada de glicéridos (por ejemplo, 1-monoglicérido, 2-monoglicérido, 1,2-diglicérido y/o 1,3-diglicérido).

Debe entenderse que la glicerólisis en relación con la preparación de los glicéridos alcoxilados de la presente invención puede llevarse a cabo según la discusión anterior, y utilizando otros métodos conocidos en la técnica.

Tal como se indica, los glicéridos alcoxilados de la presente invención pueden prepararse generalmente mediante un procedimiento que incluye transesterificación seguida por alcoxilación o alcoxilación seguida por esterificación. Independientemente del orden de alcoxilación y esterificación, la alcoxilación para preparar los glicéridos alcoxilados de la presente invención se lleva a cabo generalmente según métodos convencionales conocidos en la técnica. La alcoxilación comprende generalmente una reacción de condensación entre un óxido de alquileo y un compuesto orgánico que contiene al menos un hidrógeno activo (es decir, glicerol o un éster del mismo) en presencia de un catalizador. Se conoce bien una amplia variedad de catalizadores para su uso en procedimientos de alcoxilación incluyendo, por ejemplo, diversos catalizadores ácidos y alcalinos (por ejemplo, hidróxido de potasio). Se conocen bien en la técnica diversos métodos de alcoxilación incluyendo, por ejemplo, los descritos en las patentes estadounidenses n.ºs 4.754.075; 5.114.900; y 5.120.697. Las condiciones de métodos de alcoxilación adecuados se conocen bien en la técnica. Por ejemplo, la temperatura de la reacción es normalmente suficiente para proporcionar una velocidad de reacción adecuada, pero sin degradación indeseada de los reactivos o productos de reacción. Generalmente, las temperaturas de alcoxilación pueden oscilar entre aproximadamente 50°C y aproximadamente 270°C, o entre aproximadamente 100°C y aproximadamente 200°C. La presión de la reacción de alcoxilación no es crítica en sentido estricto. Normalmente, el medio de alcoxilación se agita para fomentar la dispersión de los reactivos y catalizador por su totalidad.

III. Formulaciones herbicidas

Las formulaciones herbicidas de la presente invención pueden contener, además de los tensioactivos expuestos en la fórmula anterior, componentes adicionales incluyendo, pero sin limitarse a, tensioactivos adicionales u otros aditivos. Se prefiere que cuando las formulaciones de la invención contienen tales componentes adicionales, tales componentes adicionales sean sustancialmente no irritantes para los ojos, sustancialmente no tóxicos para la vida acuática, y tengan bioeficacia aceptable. Las formulaciones herbicidas de las presentes invenciones pueden estar en forma de concentrados líquidos, concentrados sólidos o una composición "lista para usar" (es decir, RTU) preparada diluyendo un concentrado acuoso o disolviendo una composición sólida.

Tensioactivos

Los componentes adicionales de las formulaciones de la presente invención incluyen tensioactivos tales como tensioactivos catiónicos, aniónicos, no iónicos y anfóteros. Estos tensioactivos incluyen los dados a conocer en Cutcheon's Emulsifier and Detergents, edición norteamericana, 2006.

Ejemplos no limitativos de tensioactivos catiónicos preferidos son alquilamina alcoxilada y su derivado cuaternario, eteramina alcoxilada y su derivado cuaternario, óxido de alquilamina alcoxilado, óxido de alquileteramina alcoxilado, óxido de alquilamidopropilamina, cloruro de alquiltrimetilamonio, y alquil(preferiblemente de C₆ a C₁₀)dimetilamidopropilamina.

Ejemplos no limitativos de tensioactivos aniónicos preferidos son alquilsulfato, alquiletersulfato, alquilsulfonato, alquilsulfosuccinato, éster de fosfato alcoxilado, sulfonato de alquil-alfa-olefina, taurato de alquil-n-metilo, isetionato de ácido graso, y alquiletercarboxilato. Ejemplos no limitativos de tensioactivos no iónicos preferidos son éster de sorbitano y su derivado alcoxilado, éster de sorbitol y su derivado alcoxilado, éster de ácido graso, alcoxilato de aceite de ricino, alcoxilato de alcohol, alcanolamida, alcoxilato de alcanolamida, y poliglicósido de alquilo.

Ejemplos no limitativos de tensioactivos anfóteros preferidos son alquilbetaína, alquilamidopropilbetaína, alquilamfoacetato, alquilamfodiaceato, alquilamfocarboxilato, alquilamfopropionato, alquilamfodipropionato, carboxilato de alquilamidoamina, sulfonato de alquilamfodihidroxipropilo, alquilsultaína, alquilamidopropilhidroxilsultaína, glicinato de alquildihidroxietilo, y aminopropionato de alquilo.

En diversas realizaciones, la razón en peso de glicérido(s) alcoxilado(s) con respecto a la concentración total de tensioactivo de la formulación es generalmente desde aproximadamente 1:8 hasta aproximadamente 1:1, normalmente desde aproximadamente 1:4 hasta aproximadamente 1:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 1:2 hasta aproximadamente 1:1. La razón en peso de monoglicérido alcoxilado (1-monoglicérido y/o 2-monoglicérido) con respecto a la concentración total de tensioactivo es normalmente desde aproximadamente 1:32 hasta aproximadamente 1:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 1:16 hasta aproximadamente 1:1. En estas y otras diversas realizaciones, la razón en peso de diglicéridos alcoxilados (1,2-diglicérido y/o 1,3-diglicérido) con respecto a la concentración total de tensioactivo es normalmente desde aproximadamente 1:32 hasta aproximadamente 1:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 1:16 hasta aproximadamente 1:1.

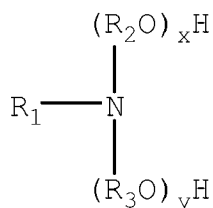
En diversas realizaciones, el glicérido etoxilado incluye una fracción sustancial de monoglicéridos o diglicéridos. Por ejemplo, la razón en peso de monoglicérido(s) alcoxilado(s) con respecto a diglicérido(s) alcoxilado(s) puede ser desde aproximadamente 1:99 hasta aproximadamente 99:1. Por tanto, en diversas realizaciones, la razón en peso de monoglicérido(s) alcoxilado(s) con respecto a diglicérido(s) alcoxilado(s) es de al menos aproximadamente 70:30, al menos aproximadamente 80:20, al menos aproximadamente 90:10, o al menos aproximadamente 95:5. Alternativamente, en otras diversas realizaciones, la razón en peso de diglicérido(s) alcoxilado(s) con respecto a monoglicérido(s) alcoxilado(s) es de al menos aproximadamente 70:30, al menos aproximadamente 80:20, al menos aproximadamente 90:10, o al menos aproximadamente 95:5.

Además según lo anterior, a continuación se detallan diversos tipos particulares de tensioactivos adecuados para su uso en las formulaciones de la presente invención.

Aminas terciarias alcoxiladas

En algunas realizaciones, la composición herbicida comprende un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo seleccionado de una amina terciaria alcoxilada, una amina cuaternaria alcoxilada o una combinación de las mismas.

Los tensioactivos de amina terciaria alcoxilada para su uso en las composiciones de la presente invención tienen la estructura general (I):



Estructura (I)

en la que R₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene un número promedio de átomos de carbono en la población de moléculas dentro de aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, R₂ y R₃ son cada uno independientemente hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono, y la suma de x e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 50.

R₁ es preferiblemente un alquilo que tiene un número promedio de átomos de carbono que oscila entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente entre aproximadamente 8 y aproximadamente 22 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 átomos de carbono, por ejemplo coco, sebo, oleilo y estearilo. R₂ y R₃ son preferiblemente

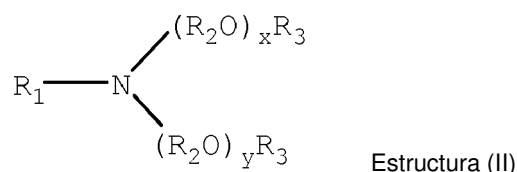
etileno o propileno. La suma de x e y es preferiblemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25.

Los cotensioactivos de amina terciaria alcoxilada específicos para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención incluyen, por ejemplo, Ethomeen T/12, Ethomeen T/15, Ethomeen T/20, Ethomeen T/25, Ethomeen T/30, Ethomeen T/60, Ethomeen HT/12, Ethomeen HT/40, Ethomeen HT/60, Ethomeen C/12, Ethomeen C/15, Ethomeen C/25, Ethomeen O/12, Ethomeen OV/17, Ethomeen S/12, Ethomeen S/17 y Ethomeen S/22, cada uno de los cuales está disponible de Akzo Nobel.

Alcoxilatos de alquilamina/alcoxilatos de eteramina

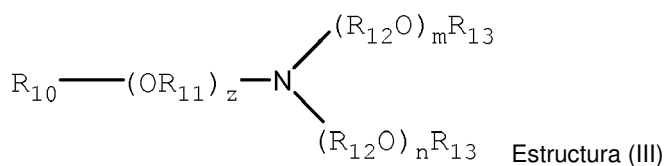
En algunas realizaciones, la composición herbicida comprende un componente de tensioactivo que comprende una combinación de un tensioactivo de alcoxilato de alquilamina que tiene un alto grado de alcoxilación y un tensioactivo de alcoxilato de eteramina.

El tensioactivo de alcoxilato de alquilamina que tiene un alto grado de alcoxilación tiene la estructura (II):



en la que R₁ es un grupo hidrocarbilo de C₁₂ a C₁₈ de cadena lineal o ramificada (por ejemplo, sebo, soja, coco u oleilo), más preferiblemente una mezcla de grupos hidrocarbilo de C₁₄ a C₁₈ de cadena lineal o ramificada, todavía más preferiblemente una mezcla de alquilo de C₁₆ a C₁₈ de cadena lineal o ramificada (sebo), R₂ es alquileo de C₁ a C₄, más preferiblemente C₂, cada R₃ es independientemente hidrógeno o alquilo de C₁ a C₆, preferiblemente hidrógeno, y, en algunas realizaciones, x e y son números promedio de tal manera que x + y está en el intervalo de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 25, más preferiblemente desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 20, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 20, más preferiblemente desde 8 hasta aproximadamente 15, y todavía más preferiblemente desde aproximadamente 9 hasta aproximadamente 10. En otras realizaciones, x e y son números promedio de tal manera que x + y es mayor de 5, tal como en el intervalo de desde 6 hasta aproximadamente 15, desde 6 hasta aproximadamente 12, o desde 6 hasta aproximadamente 10. Los ejemplos de tensioactivos adecuados incluyen, sin restricción, Berol 300 (cocoamina 5EO), Berol 381 (amina de sebo 15EO), Berol 391 (amina de sebo 5EO), Berol 397 (cocoamina 15 EO), Berol 398 (cocoamina 11 EO), Berol 498 (amina de sebo 10 EO), Ethomeen C/15 (cocoamina 5EO), Ethomeen C/25 (cocoamina 15 EO), Ethomeen T/15 (amina de sebo 5EO), Ethomeen T/20 (amina de sebo 10EO), Ethomeen T/19 (amina de sebo 9EO), Ethomeen T/25 (amina de sebo 15 EO), Witcamine TAM-105 (amina de sebo 10 EO), Witcamine TAM-80 (amina de sebo 8 EO), Witcamine TAM-60 (amina de sebo 6EO), todos disponibles de Akzo Nobel.

El tensioactivo de alcoxilato de eteramina tiene la estructura (III):



en la que R₁₀ es un grupo hidrocarbilo de C₆ a C₂₂ de cadena lineal o ramificada (por ejemplo, sebo, soja, coco u oleilo), más preferiblemente una mezcla de alquilo de C₁₂ a C₁₈ de cadena lineal o ramificada, más preferiblemente una mezcla de alquilo de C₁₂ a C₁₆ de cadena lineal o ramificada, más preferiblemente una mezcla de alquilo de C₁₂ a C₁₄ de cadena lineal o ramificada, R₁₁ es alquileo de C₁ a C₄, más preferiblemente alquileo C₃, z es un número promedio de desde 1 hasta aproximadamente 10, más preferiblemente desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 5, y de manera todavía más preferible aproximadamente 2, R₁₂ es alquileo de C₁ a C₄, más preferiblemente C₂, m y n son números promedio de tal manera que m + n está en el intervalo de desde 2 hasta aproximadamente 60, preferiblemente desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 20, desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 15, desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 10, desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 10, más preferiblemente aproximadamente 5, y cada R₁₃ es independientemente hidrógeno o alquilo de C₁ a C₆, preferiblemente hidrógeno. Cuando se combina con el herbicida soluble en agua glifosato de potasio, m y n son números promedio de tal manera que m + n está en el intervalo de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 8. Cuando se combina con una sal soluble en agua de glifosato distinta de la sal de potasio, m y n son números promedio de tal manera que m + n está en el intervalo de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 8. Los ejemplos de tensioactivos adecuados incluyen, sin restricción,

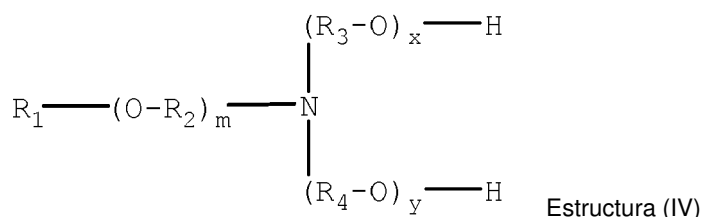
Tomamine E-14-2 (bis-(2-hidroxietil)isodeciloxipropilamina), Tomamine E-14-5 (poli-(5)oxietileno-isodeciloxipropilamina), Tomamine E-17-2 (bis-(2-hidroxietil)isotrideciloxipropilamina), Tomamine E-17-5 (poli(5)oxietileno-isotrideciloxipropilamina), Tomamine E-19-2 (bis-(2-hidroxietil)-(alquil lineal)oxipropilamina) todos disponibles de Air Products, y Surfonic AGM-550 (en el que R₁₀ es C₁₂₋₁₄, R₁₁ es isopropilo, R₁₂ es C₂ y la suma de m y n es 5) disponible de Huntsman.

La razón en peso del tensioactivo de alcoxilato de eteramina con respecto al tensioactivo de alcoxilato de alquilamina que tiene un alto grado de alcoxilación es de desde aproximadamente 90:10 hasta aproximadamente 10:90, preferiblemente desde aproximadamente 80:20 hasta aproximadamente 40:60, más preferiblemente desde aproximadamente 80:20 hasta aproximadamente 50:50. En algunas realizaciones preferidas, la razón no es mayor de aproximadamente 70:30, por ejemplo desde aproximadamente 70:30 hasta aproximadamente 50:50. La razón en peso de a.e. de glifosato con respecto a tensioactivo total de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 6:1, preferiblemente desde aproximadamente 3:1 hasta aproximadamente 5:1, más preferiblemente desde aproximadamente 4:1 hasta aproximadamente 4,5:1. Las razones preferidas se basan generalmente en un equilibrio entre rendimiento biológico óptimo y rentabilidad. Con menos tensioactivo de eteramina comienza a observarse una pérdida de control de malas hierbas y con más el aumento en el control de malas hierbas no compensa el coste adicional de la formulación.

Eteraminas terciarias alcoxiladas

En algunas realizaciones, la composición herbicida comprende un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo seleccionado de tensioactivos de eteramina terciaria alcoxilada, tensioactivos de eteramina cuaternaria alcoxilada, y combinaciones de los mismos.

Los tensioactivos de eteramina terciaria alcoxilada para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (IV):



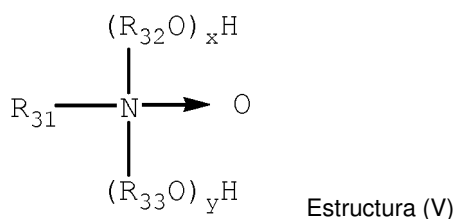
en la que R₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene un número promedio de átomos de carbono en la población de moléculas dentro de aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono; R₂, R₃ y R₄ son cada uno independientemente un hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono; m es un número promedio de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10; y la suma de x e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 60.

R₁ es preferiblemente un alquilo que tiene un valor promedio que oscila entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente entre aproximadamente 8 y aproximadamente 22 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 átomos de carbono, por ejemplo coco, sebo, oleilo y estearilo. Las fuentes del grupo R₁ incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R₁ puede derivarse de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. m es preferiblemente desde aproximadamente 1 hasta 5, tal como de 2 a 3. R₂, R₃ y R₄ pueden ser independientemente etileno, propileno, isopropileno y son preferiblemente etileno. La suma de x e y es preferiblemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25.

Los cotensioactivos de eteramina terciaria alcoxilada específicos para su uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, cualquiera de los tensioactivos de la serie TOMAH E, tales como TOMAH E-14-2, TOMAH E-14-5, TOMAH E-17-2, TOMAH E-17-5, TOMAH E-19-2, TOMAH E-18-2, TOMAH E-18-5, TOMAH E-18-15, TOMAH E-S-2, TOMAH E-S-15, TOMAH E-T-2, TOMAH E-T-5, y TOMAH E-T-15, todos disponibles de Air Products and Chemicals, Inc. Otro ejemplo es SURFONIC AGM 550 disponible de Huntsman Petrochemical Corporation.

Tensioactivos de óxido de amina terciaria alcoxilada

Los tensioactivos de óxido de amina terciaria alcoxilada para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (V):



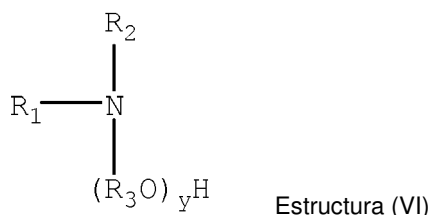
en la que R_{31} es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R_{32} y R_{33} son cada uno independientemente hidrocarbilenos que tienen 2, 3 ó 4 átomos de carbono, y la suma de x e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 50.

R_{31} es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, por ejemplo coco o sebo. R_{31} es lo más preferiblemente sebo. R_{32} y R_{33} son preferiblemente etileno. La suma de x e y es preferiblemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 22, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15.

Los tensioactivos de óxido de amina terciaria alcoxilada específicos para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención incluyen, por ejemplo, cualquiera de la serie AROMOX de tensioactivos, incluyendo AROMOX C/12, AROMOX C/12W, AROMOX DMC, AROMOX DM16, AROMOX DMHT, y AROMOX T/12 DEG.

Tensioactivos de amina terciaria monoalcoxilada

En algunas realizaciones, la composición herbicida comprende un componente de tensioactivo que comprende monotensioactivos de amina terciaria alcoxilada que tienen la estructura general (VI):



en la que R_1 y R_2 son cada uno independientemente hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene un número promedio de átomos de carbono en la población de moléculas dentro de aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, R_3 es un hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono, e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25.

R_1 y R_2 son preferiblemente un alquilo que tiene un valor promedio que oscila entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente entre aproximadamente 8 y aproximadamente 22 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 átomos de carbono, por ejemplo coco, sebo, oleilo y estearilo. R_2 es preferiblemente etileno o propileno.

Tensioactivos de alquilamina alcoxilada con distribución con pico

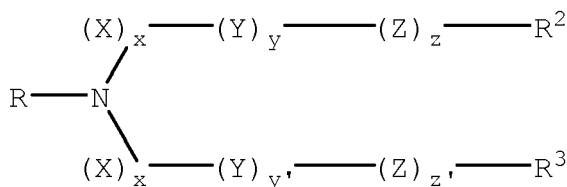
Más particularmente, la formulación herbicida puede comprender una alquilamina alcoxilada del tipo descrito en la publicación internacional n.º WO 2007/109791 (Alkoxylated Alkylamine/Alkyl Ether Amines with Peaked Distribution) y el documento WO 2006/034459 (Alkoxylated Alkylamine/Alkyl Ether Amines with Peaked Distribution), cuyos contenidos completos se incorporan en el presente documento mediante referencia para todos los fines relevantes.

Por ejemplo, en diversas realizaciones la formulación comprende un tensioactivo que comprende una alquil(eter)amina etoxilada con distribución con pico, estando la alquil(eter)amina etoxilada con distribución con pico caracterizada por un grado de formación de pico que es al menos un 5% superior al de las alquil(eter)aminas etoxiladas sin pico convencionales que tienen la misma longitud de cadena de carbono y longitud de cadena de EO promedio preparadas mediante catálisis de base convencional. La catálisis de base convencional comprende reacción catalizada por NaOH de RNH_2 con óxido de alquileo realizada totalmente a presión autógena de hasta 90 psig (621 kPa) a una concentración de catalizador del 0,2% en peso y una temperatura de entre 160°C y 180°C.

En realizaciones todavía adicionales, la formulación comprende una alquil(eter)amina polialcoxilada sustituida con dos cadenas de óxido de alquileo en distribución con pico y que contiene un promedio total de al menos aproximadamente 6 unidades de óxido de alquileo por molécula. La alquil(eter)amina alcoxilada con distribución

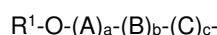
con pico se caracteriza generalmente por un grado de formación de pico que es al menos un 5% superior al de las alquil(eter)aminas alcoxiladas sin pico convencionales que tienen la misma longitud de cadena de carbono y longitud promedio de cadena de óxido de alquileo preparadas mediante catálisis de base convencional.

- 5 Además según la presente invención, junto con el/los glicérido(s) alcoxlado(s), la formulación puede comprender un tensioactivo de alquil(eter)amina alcoxlada (incluyendo tensioactivos de alquil(eter)amina alcoxlada con distribución con pico) que comprende una mezcla de homólogos correspondientes a la estructura (VII):



Estructura (VII)

en la que X, Y y Z son grupos óxido de alquileo que contienen 2-3 átomos de carbono, x es uno, cada uno de y, y', z y z' es un número entero que varía independientemente entre 0-20, la suma de (y + y' + z + z') ≥ 1, cada uno de R² y R³ se selecciona independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, metilo y etilo, y R se selecciona de: (i) un grupo alquilo lineal o ramificado, saturado o insaturado, que contiene 12-22 átomos de carbono y derivado de una amina primaria que tiene un peso molecular de al menos 200, y (ii) un grupo de la fórmula:



en la que R¹ es un grupo alquilo lineal o ramificado, saturado o insaturado, que contiene 12-22 átomos de carbono, cada uno de A y B es un grupo óxido de alquileo, y C es grupo alquileo que contiene 2-4 átomos de carbono, a y b varían cada uno entre 0-5, y c es 1. Por ejemplo, las formulaciones herbicidas de la presente invención pueden comprender tensioactivos con distribución con pico de fórmula (I) caracterizados por un grado de formación de pico que es al menos un 5% superior al de las alquil(eter)aminas etoxiladas sin pico convencionales que tienen la misma longitud de cadena de carbono y longitud de cadena de EO promedio preparadas mediante catálisis de base convencional (tal como se define en otra parte en el presente documento).

Normalmente, la razón en peso de glicérido(s) alcoxlado(s) con respecto a la proporción total de tensioactivo(s) de alquil(eter)amina alcoxlada (distribución con pico o de otro modo) es de desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 25:1, desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 20:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 20:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 8:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 5:1. Por ejemplo, en diversas realizaciones la razón en peso de glicéridos alcoxlados con respecto a la proporción total de alquil(eter)aminas etoxiladas con distribución con pico es normalmente de desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 25:1, más normalmente desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 20:1, todavía más normalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 20:1 e incluso más normalmente, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1 (por ejemplo, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 8:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 5:1). Adicional o alternativamente, la razón en peso de glicérido(s) alcoxlado(s) con respecto a la proporción de un tensioactivo de alquil(eter)amina alcoxlada con distribución con pico es generalmente de desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 25:1, normalmente desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 20:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1.

En diversas realizaciones adicionales, la razón en peso de monoglicérido(s) alcoxlado(s) (1-monoglicérido y/o 2-monoglicérido) con respecto a uno o más tensioactivos de alquil(eter)amina alcoxlada con distribución con pico es de desde aproximadamente 0,1:1 hasta aproximadamente 20:1, normalmente desde aproximadamente 0,1:1 hasta aproximadamente 10:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 0,25:1 hasta aproximadamente 5:1. En realizaciones todavía adicionales, la razón en peso de diglicérido(s) alcoxlado(s) (1,2-diglicérido y/o 1,3-diglicérido) con respecto a uno o más tensioactivos de alquil(eter)amina alcoxlada con distribución con pico es generalmente de desde aproximadamente 0,1:1 hasta aproximadamente 20:1, normalmente desde aproximadamente 0,1:1 hasta aproximadamente 10:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 0,25:1 hasta aproximadamente 5:1. Adicional o alternativamente, las formulaciones de la presente invención pueden comprender monoglicéridos y diglicéridos alcoxlados junto con tensioactivos de alquil(eter)amina alcoxlada que no muestran distribución con pico dentro de las razones indicadas.

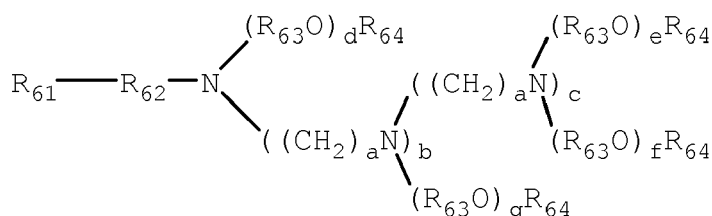
Generalmente según estas realizaciones la razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a la concentración de tensioactivo total es de desde aproximadamente 25:1 hasta aproximadamente 0,5:1, desde aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 1:1, o desde aproximadamente 8:1 hasta aproximadamente 1,5:1.

Preferiblemente según estas realizaciones, la formulación, el tensioactivo de alquil(eter)amina etoxilada, alquil(eter)amina polialcoxilada y/o alquil(eter)amina alcoxilada contiene no más de aproximadamente el 4% en peso, no más de aproximadamente el 3% en peso, no más de aproximadamente el 2% en peso, no más del 1% en peso, no más de aproximadamente el 0,5% en peso, o no más de aproximadamente el 0,2% en peso de polietilenglicoles de vinilo. Adicional o alternativamente, de manera preferible la formulación, tensioactivo de alquil(eter)amina etoxilada, alquil(eter)amina polialcoxilada y/o de alquil(eter)amina alcoxilada contiene no más de aproximadamente el 5% en peso, no más de aproximadamente el 4% en peso, o no más de aproximadamente el 3% en peso de derivados de (poli)etilenglicol (EGD).

Los puntos de enturbiamiento de formulaciones que contienen alquilamina alcoxilada, según se determinan usando medios convencionales conocidos en la técnica, son normalmente de al menos aproximadamente 50°C, al menos aproximadamente 55°C, al menos aproximadamente 60°C o al menos aproximadamente 65°C.

Poliaminas alcoxiladas

Un ejemplo de un tensioactivo de poliamina alcoxilada para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención es un tensioactivo que tiene la estructura general (VIII):

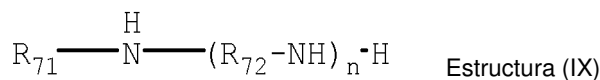


Estructura (VIII)

en la que R₆₁ es un radical alquilo o alqueniilo que contiene de 6 a 25 átomos de carbono y desde 0 hasta 3 dobles enlaces carbono-carbono; R₆₂ es -OCH₂CH₂CH₂-, -C(=O)OCH₂CH₂-, -C(=O)NHCH₂CH₂CH₂- o -CH₂-; cada caso de R₆₄ es independientemente -H-, -OC(=O)R₁-, -SO₃⁻A⁺ o -CH₂C(=O)O⁻A⁺ en los que A⁺ es un catión de metal alcalino, amonio o H⁺; cada caso de a es desde 3 hasta 8; cada R₆₃ es independientemente etilo, isopropilo o n-propilo; d, e, f y g son cada uno independientemente desde 1 hasta 20, b es desde 0 hasta 10, c es 0 ó 1, la suma de (c+d+e+f) es desde (3+b) hasta 20, y el peso molecular es de no más de aproximadamente 800. Los tensioactivos de fórmula (7) pueden estar opcionalmente en forma de un catión en el que uno o más átomos de nitrógeno están adicionalmente sustituidos con hidrógeno, metilo, etilo, hidroxietilo o bencilo y uno o más aniones, en un número igual al número de dichos átomos de nitrógeno adicionalmente sustituidos y que se seleccionan de cloruro, metilsulfato y etilsulfato. Los tensioactivos de la estructura (VIII) pueden estar de manera adicionalmente opcional en forma de óxidos de amina.

Se describen ejemplos de tensioactivos de poliamina alcoxilada específicos para su uso en la composición herbicida de la presente invención en el documento US 6.028.046 (de Arif). Los tensioactivos de poliamina alcoxilada incluyen, por ejemplo, etoxilatos de N-coco-propilendiamina (por ejemplo, Adogen 560 disponible de Evonik) que contienen un promedio de desde 2EO hasta 20EO, por ejemplo, 4,8, 10 ó 13,4EO; etoxilatos de N-sebo-propilendiamina (por ejemplo, Adogen 570 disponible de Evonik) que contienen un promedio de desde 2EO hasta 20EO, por ejemplo, 13EO; y etoxilatos de N-sebo-propilentriamina (por ejemplo, Adogen 670 disponible de Evonik) que contienen un promedio de desde 3EO hasta 20EO, por ejemplo, 14,9EO.

Otros tensioactivos de poliamina para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (IX):

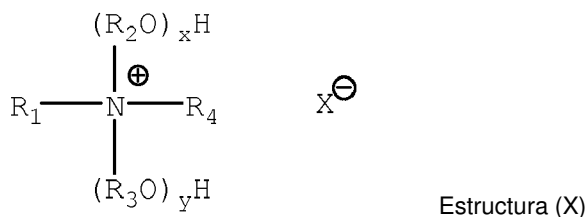


Estructura (IX)

en la que R₇₁ es C₈₋₂₀, R₇₂ es C₁₋₄ y n es 2 ó 3. Los ejemplos de poliaminas para su uso en las composiciones y métodos de la presente invención incluyen Triamine C (R₇₁ es coco (C₁₀₋₁₄), R₇₂ es C₃, n es 2 y el índice de amina (total de mg de KOH/g) es 500-525), Triamine OV (R₇₁ es oleilo (aceite vegetal), R₇₂ es C₃, n es 2 y el índice de amina (total de mg de KOH/g) es 400-420), Triamine T (R₇₁ es sebo (C₁₆₋₁₈), R₇₂ es C₃, n es 2 y el índice de amina (total de mg de KOH/g) es 415-440), Triamine YT (R₇₁ es sebo (C₁₆₋₁₈), R₇₂ es C₃, n es 2 y el índice de amina (total de mg de KOH/g) es 390-415), Triameen Y12D (R₇₁ es dodecilo (C₁₂), R₇₂ es C₃, n es 2 y el índice de amina (total mg HCl/g es 112-122), Triameen Y12D-30 (R₇₁ es dodecilo (C₁₂), R₇₂ es C₃, n es 2 y el índice de amina (total mg HCl/g es 335-365), Tetrameen OV (R₇₁ es oleilo (aceite vegetal), R₇₂ es C₃, n es 3 y el índice de amina (total de mg de KOH/g) es 470-500), Tetrameen T (R₇₁ es sebo (C₁₆₋₁₈), R₇₂ es C₃, n es 3 y el índice de amina (total de mg de KOH/g) es 470-495), en los que cada uno está disponible de Akzo Nobel.

Aminas cuaternarias alcoxiladas

Los tensioactivos de amina cuaternaria alcoxilada para su uso en las composiciones de la presente invención tienen la estructura general (X):

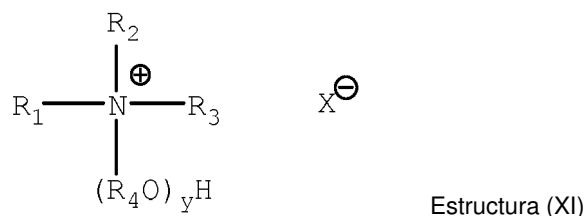


en la que R_1 , R_2 , R_3 , x e y son tal como se describieron anteriormente para los tensioactivos de amina terciaria alcoxilada de la estructura (I), es decir, en la que R_1 es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene un número promedio de átomos de carbono en la población de moléculas dentro de aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, R_2 y R_3 son cada uno independientemente hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono, y la suma de x e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 50. R_4 es preferiblemente un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono, más preferiblemente metilo. X es un contraión de equilibrado de carga, tal como sulfato, cloruro, bromuro, nitrato, entre otros.

R_1 es preferiblemente un alquilo que tiene un número promedio de átomos de carbono que oscila entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente entre aproximadamente 8 y aproximadamente 22 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 átomos de carbono, por ejemplo coco, sebo, oleilo y estearilo. R_2 y R_3 son preferiblemente etileno o propileno. La suma de x e y es preferiblemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25.

Los tensioactivos de amina cuaternaria alcoxilada específicos para su uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, Ethoquad O/12, Ethoquad T/12, Ethoquad T/15, Ethoquad T/20, Ethoquad T/25, Ethoquad HT/25, Ethoquad C/12, Ethoquad C/15, y Ethoquad C/25, cada uno de los cuales está disponible de Akzo Nobel.

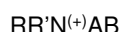
Los tensioactivos de amina cuaternaria alcoxilada para su uso en las composiciones de la presente invención también pueden tener la estructura general (XI):



en la que R_1 , R_2 y R_3 son cada uno independientemente hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene un número promedio de átomos de carbono en la población de moléculas dentro de aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, R_4 es un hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono, e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25. X es un contraión de equilibrado de carga, tal como sulfato, cloruro, bromuro, nitrato, entre otros.

R_1 , R_2 y R_3 son preferiblemente alquilo que tiene un valor promedio que oscila entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente entre aproximadamente 8 y aproximadamente 22 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 átomos de carbono, por ejemplo coco, sebo, oleilo y estearilo. R_4 es preferiblemente etileno o propileno.

Además según la presente invención, la formulación herbicida puede comprender un tensioactivo de amina cuaternaria de alquilamina alcoxilada que incluye, por ejemplo, los descritos en la publicación internacional n.º WO 2006/034426, cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento mediante referencia para todos los fines relevantes. Por ejemplo, la formulación puede comprender al menos un tensioactivo de sal de alquilamonio cuaternario alcoxilado correspondiente a la fórmula:



en la que R es un grupo alquilo de cadena lineal o cadena ramificada, saturado o insaturado, que tiene desde 8 hasta 22 átomos de carbono, R' es un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado, que tiene desde 1 hasta 4 átomos de carbono, A es $(R^2O)_p(R^3O)_q(R^4O)_zR^8$ y B es $(R^5O)_p(R^6O)_q(R^7O)_zR^9$ en los que cada uno

de R², R³, R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ se selecciona independientemente del grupo que consiste en etileno e isopropileno, cada uno de R⁸ y R⁹ se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno, metilo y etilo, y cada uno de p, q, p', q', z y z' es independientemente un número entero entre 0 y 30 y la suma de p + p' + q + q' + z + z' es al menos aproximadamente 2. Según estas y otras diversas realizaciones, la formulación comprende al menos un tensioactivo de sal de alquilamonio cuaternario alcoxilado que comprende de manera predominante un sustituyente N-alquilo derivado de sebo.

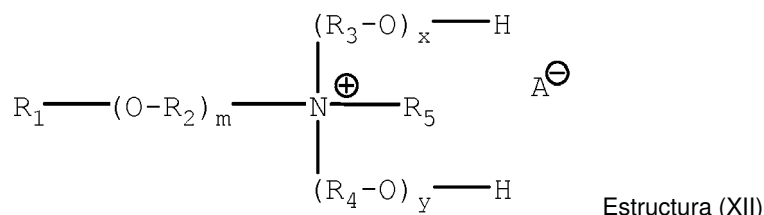
Generalmente, la razón en peso de glifosato (% en peso de a.e.) con respecto a la concentración de tensioactivo total es de desde aproximadamente 25:1 hasta aproximadamente 0,5:1, desde aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 1:1, o desde aproximadamente 8:1 hasta aproximadamente 1,5:1.

Normalmente, la razón en peso de glicéridos alcoxilados con respecto a tensioactivo(s) de sal de alquilamonio cuaternario alcoxilado es de desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 25:1, desde aproximadamente 0,5:1 hasta aproximadamente 20:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 20:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 8:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 5:1.

Generalmente, la razón en peso de monoglicérido alcoxilado (1-monoglicérido y/o 2-monoglicérido) con respecto a tensioactivo(s) de sal de alquilamonio cuaternario alcoxilado es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 20:1, normalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 5:1. En otras diversas realizaciones, la razón en peso de diglicérido alcoxilado (1,2-diglicérido y/o 1,3-diglicérido) con respecto a tensioactivo de sal de alquilamonio cuaternario alcoxilado también puede ser generalmente de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 20:1, normalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 5:1.

Eteraminas cuaternarias alcoxiladas

Los tensioactivos de eteramina cuaternaria alcoxilada para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (XII):



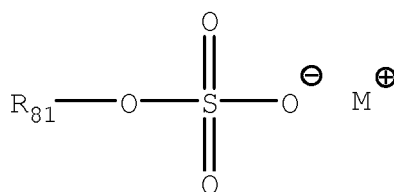
en la que R₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene un número promedio de átomos de carbono en la población de moléculas dentro de aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono; R₂, R₃ y R₄ son cada uno independientemente un hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono; m es un número promedio de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10; y la suma de x e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 60. R₅ es preferiblemente un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono, más preferiblemente metilo. A es un contraanión de equilibrado de carga, tal como sulfato, cloruro, bromuro, nitrato, entre otros.

R₁ es preferiblemente un alquilo que tiene un valor promedio que oscila entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente entre aproximadamente 8 y aproximadamente 22 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 átomos de carbono, por ejemplo coco, sebo, oleilo y estearilo. Las fuentes del grupo R₁ incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R₁ puede derivarse de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodedecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. m es preferiblemente desde aproximadamente 1 hasta 5, tal como de 2 a 3. R₂, R₃ y R₄ pueden ser independientemente etileno, propileno, isopropileno, y son preferiblemente etileno. R₅ es preferiblemente metilo. La suma de x e y es preferiblemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25.

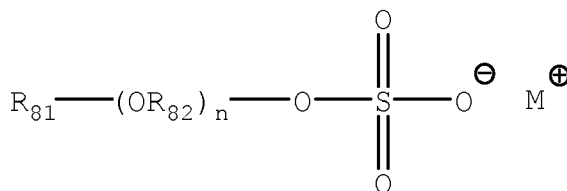
Los cotensioactivos de eteramina cuaternaria alcoxilada específicos para su uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, TOMAH Q-14-2, TOMAH Q-17-2, TOMAH Q-17-5, TOMAH Q-18-2, TOMAH Q-S, TOMAH Q-S-80, TOMAH Q-D-T, TOMAH Q-DT-HG, TOMAH Q-C-15, y TOMAH Q-ST-50, todos disponibles de Air Products and Chemicals, Inc.

Tensioactivos de sulfato

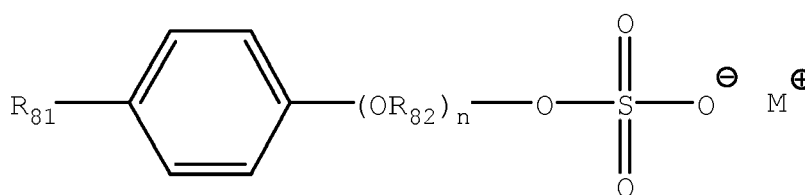
Los tensioactivos de sulfato para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (XIIIa-c):



Estructura (XIIIa)



Estructura (XIIIb)



Estructura (XIIIc)

en la que los compuestos de estructura (XIIIa) son alquilsulfatos, los compuestos de estructura (XIIIb) son alquíl éter sulfatos y los compuestos de estructura (XIIIc) son alquilarilo éter sulfatos. R_{81} es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, cada R_{82} es independientemente etilo, isopropilo o n-propilo y n es desde 1 hasta aproximadamente 20. M se selecciona de un catión de metal alcalino, amonio, un compuesto de amonio o H^+ . Los ejemplos de alquilsulfatos incluyen C_{8-10} -sulfato de sodio, C_{10-16} -sulfato de sodio, laurilsulfato de sodio, C_{14-16} -sulfato de sodio, laurilsulfato de dietanolamina, laurilsulfato de trietanolamina y laurilsulfato de amonio. Los ejemplos de alquíl éter sulfatos incluyen parafina C_{12-15} éter sulfato de sodio (1 EO), alcohol C_{6-10} éter sulfato de amonio (3 EO), alcohol C_{6-10} éter sulfato de sodio (3 EO), alcohol C_{6-10} éter sulfato de isopropilamonio (3 EO), alcohol C_{10-12} éter sulfato de amonio (3 EO), laurilo éter sulfato de sodio (3 EO). Los ejemplos de alquilarilo éter sulfatos incluyen nonilfenol-etoxilato sulfato de sodio (4 EO), nonilfenol-etoxilato sulfato de sodio (10 EO), Witcolate™ 1247H (C_{6-10} , 3EO, sulfato de amonio), WITCOLATE 7093 (C_{6-10} , 3EO, sulfato de sodio), WITCOLATE 7259 (C_{8-10} sulfato de sodio), WITCOLATE 1276 (C_{10-12} , 5EO, sulfato de amonio), WITCOLATE LES-60A (C_{12-14} , 3EO, sulfato de amonio), WITCOLATE LES-60C (C_{12-14} , 3EO, sulfato de sodio), WITCOLATE 1050 (C_{12-15} , 10EO, sulfato de sodio), WITCOLATE WAQ (C_{12-16} sulfato de sodio), WITCOLATE D-51-51 (nonilfenol 4EO, sulfato de sodio) y WITCOLATE D-51-53 (nonilfenol 10EO, sulfato de sodio).

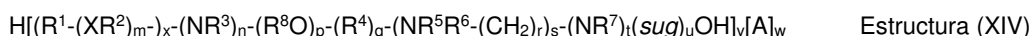
Tensioactivos de sulfonato

Los tensioactivos de sulfonato para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención corresponden a las estructuras de sulfato (XIIIa) a (XIIIc) anteriores excepto porque el resto sustituido con R está unido directamente al átomo de azufre, por ejemplo $\text{R}_{81}\text{SO}_3^-$. Los ejemplos de tensioactivos de sulfonato incluyen, por ejemplo, Witconate™ 93S (isopropilamina de dodecylbenceno-sulfonato), WITCONATE NAS-8 (ácido octilsulfónico, sal de sodio), WITCONATE AOS (ácido tetradecil/hexadecil-sulfónico, sal de sodio), WITCONATE 60T (ácido dodecylbenceno-sulfónico lineal, sal de trietanolamina) y WITCONATE 605a (ácido dodecylbenceno-sulfónico ramificado, sal de N-butilamina).

Tensioactivos de sacárido derivatizado/tensioactivos de óxido de amina

En algunas realizaciones preferidas, el pesticida insoluble en agua se disuelve en un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo de sacárido derivatizado y un tensioactivo de óxido de amina. Entre los tensioactivos de sacárido derivatizado, las clases preferidas incluyen alquilpolisacáridos; ésteres alquílicos y ésteres alquílicos alcoxilados de sacáridos; aminas de sacárido; derivados de sacárido funcionalizados con silicona; y mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, en las que está presente una mezcla de tensioactivos de sacárido derivatizado, la mezcla de tensioactivos comprende de manera predominante uno o más alquilpolisacáridos.

En algunas realizaciones, los tensioactivos de alquilpolisacárido adecuados para su uso en composiciones herbicidas de la presente invención comprenden de manera predominante uno o más tensioactivos químicamente estables que tienen la estructura (XIV):



Haciendo referencia a la estructura (XIV), R^1 es un hidrocarbilo de cadena lineal o ramificada, sustituido o no sustituido, seleccionado de alquilo, alqueno, alquilfenilo, alquienilfenilo. Cada X es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida, cada R^2 es independientemente hidrocarbilo C_{2-6} , m es un número promedio de 0 a aproximadamente 8, y x es un número promedio de 0 a aproximadamente 6. El número total de átomos de carbono en $R^1-(XR^2)_m$ es de aproximadamente 8 a aproximadamente 24. R^8 es independientemente alqueno C_2-C_4 y p es un número promedio de 0 a aproximadamente 12. R^3 es hidrógeno o hidrocarbilo C_{1-4} y n es 0 ó 1. R^4 es hidrocarbilo C_{1-4} o hidrocarbilo y q es 0 ó 1. R^5 y R^6 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo C_{1-4} , r es de 0 a 4 y s es 0 ó 1. R^7 es hidrógeno o hidrocarbilo C_{1-4} y t es 0 ó 1. A es una entidad aniónica, y v es un número entero de desde 1 hasta 3 y w es 0 ó 1 de tal manera que se mantiene la neutralidad eléctrica.

Haciendo referencia adicional a la estructura (XIV), el resto *sug* es un residuo de sacárido, y puede ser una estructura abierta o cíclica (es decir, piranosa). El sacárido puede ser un monosacárido que tiene 5 ó 6 átomos de carbono, un disacárido, un oligosacárido o un polisacárido. Los ejemplos de restos de sacárido adecuados, que incluyen su forma de piranosa correspondiente, incluyen ribosa, xilosa, arabinosa, glucosa, galactosa, manosa, telosa, gulosa, alosa, altrosa, idosa, lixosa, ribulosa, sorbosa (sorbitano), fructosa y mezclas de los mismos. Los ejemplos de disacáridos adecuados incluyen maltosa, lactosa y sacarosa. Los disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos pueden ser una combinación de dos o más sacáridos idénticos, por ejemplo maltosa (dos glucosas) o dos o más sacáridos diferentes, por ejemplo sacarosa (una combinación de glucosa y fructosa). El grado de polimerización, u, es un número promedio de desde 1 hasta aproximadamente 10, desde 1 hasta aproximadamente 8, desde 1 hasta aproximadamente 5, desde 1 hasta aproximadamente 3, y desde 1 hasta aproximadamente 2.

Haciendo todavía referencia adicional a la estructura (XIV), cuando R^1 es un grupo hidrófobo y m, n, p, q, s y t son 0, R^1 está unido generalmente a la posición 1 de *sug*, pero puede estar unido a las posiciones 2, 3 ó 4 en lugar de la posición 1 (proporcionando así, por ejemplo un glucosilo o galactosilo en contraposición a un glucósido o galactósido). Para disacáridos y oligosacáridos, las unidades de sacárido adicionales están unidas generalmente a la posición 2 de la unidad de sacárido anterior, pero puede producirse la unión a través de las posiciones 3, 4 y 6.

Opcionalmente, el tensioactivo de sacárido derivatizado es un tensioactivo de alquil-polisacárido que tiene la estructura (XV):



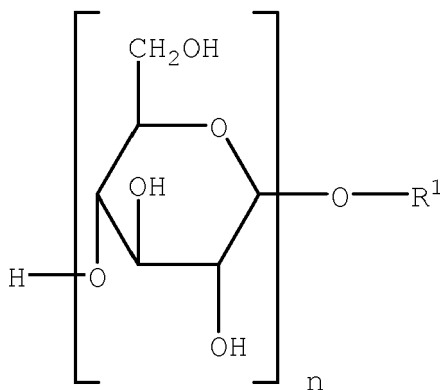
en la que R^{11} es un hidrocarbilo de cadena lineal o ramificada, sustituido o no sustituido, seleccionado de alquilo, alqueno, alquilfenilo, alquienilfenilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, preferiblemente de 4 a 18 átomos de carbono, y en la que *sug* y u son tal como se definieron anteriormente. Tal como conocen los expertos en la técnica, tal como se representa en la estructura (XV), R^{11} está unido a un oxígeno de *sug*. En diversas realizaciones particulares, el tensioactivo de polisacárido puede ser un alquil-poliglucósido de estructura (XV) en la que: R^{11} es un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene preferiblemente desde 4 hasta 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde 8 hasta 18 átomos de carbono, o una mezcla de grupos alquilo que tiene un valor promedio dentro del intervalo dado; *sug* es un residuo de glucosa (por ejemplo, un glucósido); y u es entre 1 y aproximadamente 5, y más preferiblemente entre 1 y aproximadamente 3.

En la técnica se conocen ejemplos de tensioactivos de estructura (XV). En la tabla I a continuación se presentan tensioactivos representativos, en la que para cada tensioactivo *sug* es un residuo de glucosa.

Tabla I:

Nombre comercial	R^{11}	u
APG 225	Alquilo C_{8-12}	1,7
APG 325	Alquilo C_{9-11}	1,5
APG 425	Alquilo C_{8-16}	1,6
APG 625	Alquilo C_{12-16}	1,6
GLUCOPON 600	Alquilo C_{12-16}	1,4
PLANTAREN 600	Alquilo C_{12-14}	1,3
PLANTAREN 1200	Alquilo C_{12-16}	1,4
PLANTAREN 1300	Alquilo C_{12-16}	1,6
PLANTAREN 2000	Alquilo C_{8-16}	1,4
Agrimul PG 2076	Alquilo C_{8-10}	1,5
Agrimul PG 2067	Alquilo C_{8-10}	1,7
Agrimul PG 2072	Alquilo C_{8-16}	1,6
Agrimul PG 2069	Alquilo C_{9-11}	1,6
Agrimul PG 2062	Alquilo C_{12-16}	1,4
Agrimul PG 2065	Alquilo C_{12-16}	1,6
BEROL AG6202	2-etil-1-hexilo	

Un tensioactivo de este tipo de la estructura general (XV) tiene la siguiente estructura (XVA):



Estructura (XVA)

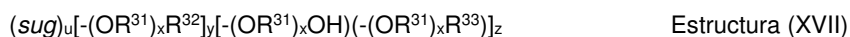
en la que n es el grado de polimerización y está normalmente dentro del intervalo de desde 1 hasta 3, por ejemplo desde 1 hasta 2, y R^1 es un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 4 hasta 18 átomos de carbono o una mezcla de grupos alquilo que tiene un valor promedio dentro del intervalo dado.

En algunas realizaciones, los sacáridos derivatizados son ésteres de ácidos grasos de un sacárido, disacárido, oligosacárido o polisacárido tal como se representa en la estructura (XVIA) o (XVIB):



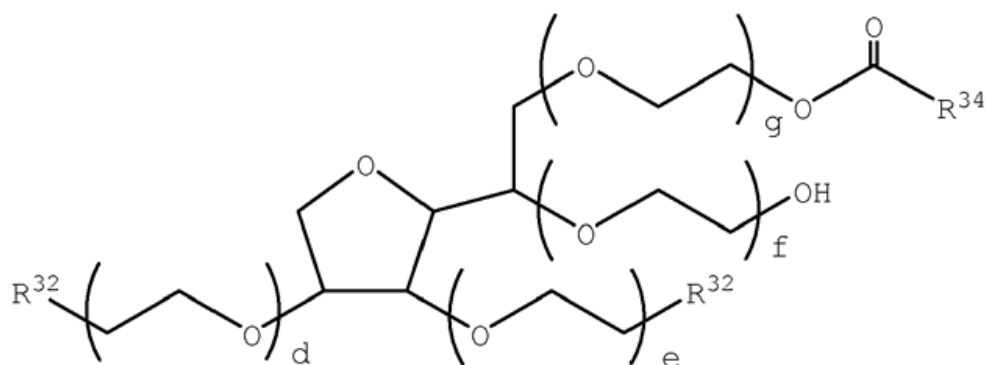
en las que: *sug* es tal como se definió anteriormente; R^{21} es un grupo alquilo o alquénilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono; u es de 1 a aproximadamente 10; y es un múltiplo de u siendo el número promedio desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 5, por ejemplo, 1,5. Se prefieren unidades *sug* de sacarosa o sorbitano, R^{21} que tiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 carbonos, $u = 1$, y $x =$ de aproximadamente 1 a aproximadamente 5. Los ejemplos incluyen monolaurato de sorbitano (Emsorb 2515), monooleato de sorbitano (Emsorb 2500), triooleato de sorbitano (Emsorb 2503), sesquioleato de sorbitano (Emsorb 2502).

En otras realizaciones, los sacáridos derivatizados son ésteres alcoxilados de ácidos grasos de un sacárido, disacárido, oligosacárido o polisacárido tal como se representa en la estructura (XVII):



en la que: *sug* es tal como se definió anteriormente; cada R^{31} es independientemente un alquilo que tiene desde 2 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono; cada R^{32} se selecciona independientemente de $-OH$ y $-OC(O)R^{34}$; R^{33} es $-OC(O)R^{34}$; y cada R^{34} se selecciona independientemente de un grupo alquilo o alquénilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono; u es un número promedio de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10, por ejemplo 1,5 ó 3; cada x es independientemente desde aproximadamente 0 hasta aproximadamente 20 y el x total es desde 1 hasta aproximadamente 60; cuando u es mayor de 1, el x total es un múltiplo de u ; y es un múltiplo de u siendo el factor de multiplicación un número promedio de desde 0 hasta aproximadamente 5, por ejemplo 1,5; y z es un número promedio de tal manera que z es aproximadamente igual a u . Se prefieren: unidades *sug* de sacarosa, glucosa o sorbitano; $u =$ aproximadamente 1; $x =$ de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 y x total desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 60; R^{31} que tiene dos átomos de carbono; R^{32} que es $-OH$ o $-OC(O)R^{34}$; y R^{34} que es un resto alquilo o alquénilo que tiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono; $y =$ de aproximadamente 1 a aproximadamente 4; y $z = u$.

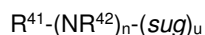
A continuación se representa un ejemplo preferido en la estructura (XVIII):



Estructura (XVIII)

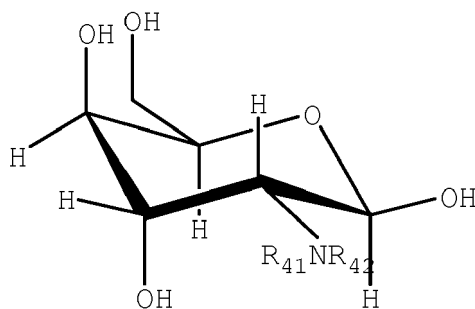
en la que *sug* es sorbitano, cada R^{32} es -OH, R^{33} es un alquilo o alquenilo que tiene desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 20 carbonos, y la suma de d, e, f y g es de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 50. Los ejemplos que cumplen con la fórmula (5) incluyen monolaurato de sorbitano con polioxietileno (20) (AGNIQUE® SML-20-U; Tween® 20), monooleato de sorbitano con polioxietileno (5) (AGNIQUE® SMO-5), monooleato de sorbitano con polioxietileno (20) (AGNIQUE® SMO-20-U; Tween® 80); y monooleato de sorbitano con polioxietileno (30) (AGNIQUE® SMO-30). Otros ejemplos preferidos cumplen con la fórmula (5) en la que *sug* es sorbitano, cada R^{32} es -OC(O) R^{34} , R^{33} y R^{34} son cada uno un alquilo o alquenilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 20 carbonos, y la suma de d, e, f y g es de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 50. Los ejemplos incluyen triestearato de sorbitano con polioxietileno (16) (AGNIQUE® STS-16), triestearato de sorbitano con polioxietileno (20) (AGNIQUE® STS-20), trioleato de sorbitano con polioxietileno (20) (Tween® 85; AGNIQUE® STO-2095).

En todavía otras realizaciones, el tensioactivo de sacárido derivatizado tiene la estructura (XIX):



Estructura (XIX)

en la que R^{41} es un hidrocarbilo de cadena lineal o ramificada, sustituido o no sustituido, seleccionado de alquilo, alquenilo, alquilfenilo, alquenilfenilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R^{42} es hidrógeno o hidrocarbilo C_{1-4} , *sug* es tal como se definió anteriormente, n y u son tal como se definieron anteriormente. Un ejemplo de un compuesto de estructura (XIX) es una glucosamina en la que R^{41} es hidrocarbilo C_8H_{17} , n y u son aproximadamente 1, R^{42} es hidrógeno, y *sug* es una glucosa abierta o cíclica. Un ejemplo es un derivado de glucosamina cíclica de la estructura (XIXa):



Estructura (XIXa)

En otras variaciones de las realizaciones anteriores, uno o más de los grupos hidroxilo presentes en los tensioactivos de sacárido derivatizado están sustituidos con grupos que actúan para mejorar características tales como solubilidad y capacidades de potenciación de la eficacia.

Por ejemplo, las composiciones de la invención pueden comprender tensioactivos de alquil-poliglucósido funcionalizados con silicona, tal como se describe en la patente estadounidense n.º 6.762.289 B1 de O'Lenick *et al.* (cuyo contenido se incorpora en el presente documento mediante referencia), en los que desde 2 hasta 5 de los grupos hidroxilo presentes en el grupo *sug* en un tensioactivo de alquil-polisacárido se hacen reaccionar con un organosiloxano para generar un tensioactivo de alquil-polisacárido funcionalizado con silicona que muestra solubilidad en agua potenciada. El tensioactivo funcionalizado con silicona se representa por la estructura química (XX):



Estructura (XX)

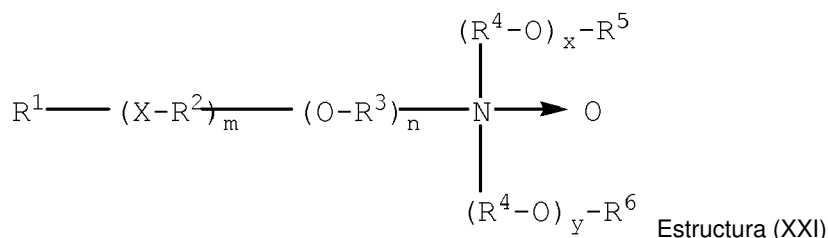
en la que R^{51} representa un alquilo o alquenilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, *sug* y u son tal como se definieron anteriormente, y z es un número

promedio de desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 5. Cada sustituyente organosiloxano puede contener desde 1 hasta aproximadamente 1000 átomos de silicona, estando dicho organosiloxano opcionalmente sustituido de manera adicional con grupos alquilo, alquenilo o alcoxilo de cadena lineal o ramificada.

En algunas realizaciones, la composición herbicida de la presente invención comprende un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo de óxido de amina. En general, el tensioactivo de óxido de amina comprende un grupo oxialquileno o polioxialquileno unido al nitrógeno de óxido de amina mediante un enlace nitrógeno-carbono en el que el extremo terminal exterior de la cadena de oxialquileno o polioxialquileno está ocupado con un grupo hidrocarbilo mediante un enlace éter.

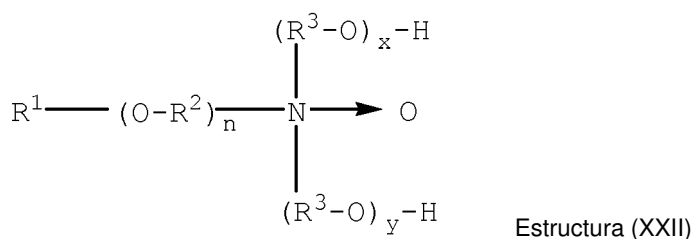
En algunas realizaciones, los tensioactivos de óxido de amina de la presente invención tienen un grupo correspondiente a la fórmula $R^1-(XR^2)_m-(OR^3)_n-Z$ unido al grupo óxido de amina mediante un enlace carbono-nitrógeno, en la que R^1 es un grupo hidrocarbilo que comprende desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R^2 y R^3 se seleccionan independientemente de grupos alquileo que comprenden desde 2 hasta 4 átomos de carbono, Z es un enlace carbono-nitrógeno o un grupo oxihidrocarbilo que comprende desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono, cada X es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida, m es un número promedio de desde 0 hasta aproximadamente 9, n es un número promedio de desde 0 hasta aproximadamente 5 y $m + n \geq 1$.

En algunas realizaciones, la composición herbicida comprende un tensioactivo de óxido de alquilamina que comprende un resto hidrófobo y un resto hidrófilo representado por la estructura (XXI):



en la que R^1 es un hidrocarbilo C_{1-22} de cadena lineal o ramificada; cada X es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida; cada R^2 es independientemente alquileo C_{2-6} ; cada R^3 y R^4 son independientemente alquileo C_{2-4} ; y R^5 y R^6 son independientemente hidrógeno, alquilo C_{1-4} o acilo C_{2-4} ; x e y son números promedio de tal manera que la suma de x e y es desde 2 hasta aproximadamente 60, más preferiblemente de aproximadamente 2 a aproximadamente 40, más preferiblemente de aproximadamente 2 a aproximadamente 20; m es de 0 a aproximadamente 9; y n es de 0 a aproximadamente 5, más preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 5, de manera todavía más preferible de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 y cuando n no es 0 o cuando m no es 0 y X es un éter, el tensioactivo de óxido de amina se denomina óxido de eteramina; y $m + n$ es preferiblemente al menos uno. R^1 es preferiblemente un hidrocarbilo C_{6-22} , más preferiblemente un alquilo, arilo o alcarilo C_{8-18} . En algunas realizaciones, m es 0. Cuando m y n son 0, y R^5 y R^6 son H, R^1 es C_{9-22} . R^3 y R^4 son preferiblemente etilo, n-propilo o i-propilo. En algunas realizaciones, R^1 es alquilo, arilo o alcarilo C_{8-18} de cadena lineal o ramificada, y m es 0. En algunas otras realizaciones, R^1 es alquilo C_{8-18} de cadena lineal o ramificada, R^3 es etilo, n-propilo o i-propilo, n es desde 1 hasta aproximadamente 3, R^4 es etileno, la suma de x e y es desde 2 hasta aproximadamente 20, y R^5 y R^6 son hidrógeno. En algunas otras realizaciones, el tensioactivo incluye tensioactivos comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento "óxidos de alquileterdimetilamina" (en los que n es 1-5, x e y son 0, y R^5 y R^6 son metilo) y determinados "óxidos de polioxialquileno-alquileteramina" (en los que n es 1-5, $x + y$ es 2 o mayor, y R^5 y R^6 son hidrógeno).

Una clase útil de tensioactivos de óxido de alquilamina se dan a conocer en la patente estadounidense n.º 5.750.468 (cuyo contenido se incorpora en el presente documento mediante referencia para todos los fines relevantes) que son adecuados para la preparación de formulaciones concentradas en disolución acuosa de diversas sales de glifosato, incluyéndose la sal de potasio en la lista de sales mencionadas. En la misma se da a conocer que una ventaja de los tensioactivos objeto cuando se usan en una composición acuosa con sales de glifosato es que estos tensioactivos permiten aumentar la concentración de glifosato de la composición hasta niveles muy altos. Los tensioactivos del documento U.S. 5.750.468 comprenden de manera predominante uno o más tensioactivos que tienen la estructura (XXII):

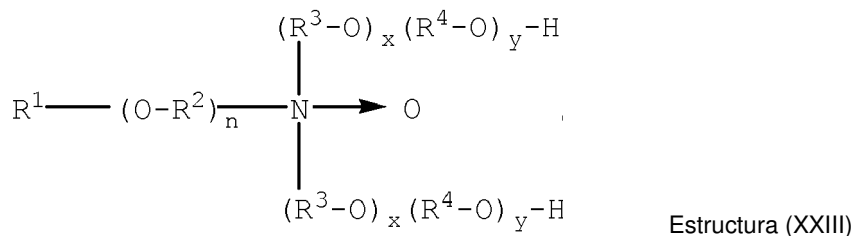


en la que R¹ es grupo alquilo, arilo o alquilarilo C₆₋₂₂ de cadena lineal o ramificada; n es un número promedio de desde 0 hasta aproximadamente 10, más preferiblemente desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10, y cuando n no es 0 el tensioactivo de óxido de amina se denomina tensioactivo de óxido de eteramina; R² en cada uno de los grupos (O-R²)_n es independientemente alquilenilo C₁₋₄; los grupos R³ son independientemente alquilenilo C₁₋₄; y x e y son números promedio de tal manera que x + y está en el intervalo de desde 2 hasta aproximadamente 60. Cuando n es 0, R¹ es alquilo C₉₋₂₂ de cadena lineal o ramificada. Un ejemplo de un óxido de amina de estructura (XXII) es el tensioactivo de Tomah Products denominado AO-14-2 en el que R¹ es isodecilo, R² es *n*-propilo, R³ es etilo, n es 1, y x + y es 2.

Haciendo referencia a la estructura (XXII), los grupos arilo, si están presentes en R¹, tienen 5-7, preferiblemente 6, átomos de carbono y pueden estar sustituidos o no. La porción de alquilo en cualquier grupo alquilarilo que comprende R¹ tiene 1-16 átomos de carbono. Un ejemplo de un grupo alquilarilo de este tipo es alquilfenilo, por ejemplo nonilfenilo.

Haciendo referencia adicional a la estructura (XXII), se prefiere que R¹ sea un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono. Se prefiere que el sustituyente R² más próximo al átomo de nitrógeno (el grupo R² proximal) sea un grupo propileno normal, isopropileno o etileno. Cuando el grupo R² proximal es *n*-propileno, n es preferiblemente 1. Cuando el grupo R² proximal es *i*-propileno o etileno, n está preferiblemente en el intervalo de desde 1 hasta 5, más preferiblemente desde 2 hasta 3, y todos los grupos R² son preferiblemente iguales. Los sustituyentes R³ en ejemplos preferidos se seleccionan independientemente de *i*-propileno y etileno, prefiriéndose más etileno. En algunas realizaciones, se prefiere que x + y esté en el intervalo de desde 2 hasta 20, desde 2 hasta 10, o incluso desde 2 hasta 5.

En aún otra alternativa, los tensioactivos de óxido de amina comprenden de manera predominante uno o más tensioactivos que tienen la estructura (XXIII):



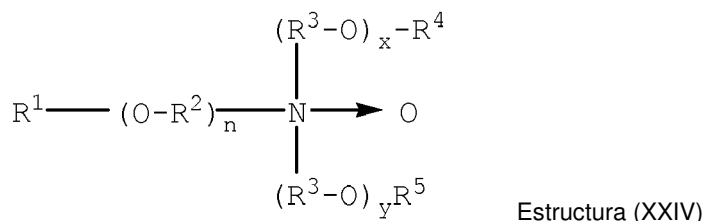
en la que R¹ es alquilo C₆₋₂₂ de cadena lineal o ramificada o un grupo arilo o alquilarilo; n es un número promedio de desde 0 hasta 10, preferiblemente desde 1 hasta aproximadamente 10 y cuando n no es 0 el tensioactivo de óxido de amina se denomina tensioactivo de óxido de eteramina; R², R³ y R⁴ son independientemente alquilenilo C₁₋₄; y x e y son números promedio de tal manera que x + y está en el intervalo de desde 2 hasta aproximadamente 60. Cuando n es 0, R¹ es alquilo C₉₋₂₂ de cadena lineal o ramificada. Un ejemplo de un óxido de amina de fórmula (XXIII) es el tensioactivo de Akzo Nobel denominado C6602 en el que R¹ es C₁₂, n es 0, R³ es etilo, R⁴ es *n*-propilo, x = 9 e y = 2.

Haciendo referencia a la estructura (XXIII), los grupos arilo, si están presentes en R¹, tienen 5-7, preferiblemente 6, átomos de carbono y pueden estar sustituidos con restos o no. La porción de alquilo es cualquier grupo alquilarilo que comprende R¹ tiene 1-16 átomos de carbono. Un ejemplo de un grupo alquilarilo de este tipo es alquilfenilo, por ejemplo nonilfenilo.

Haciendo referencia adicional a la estructura (XXIII), se prefiere que R¹ sea un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, y se deriva del alcohol correspondiente. Se prefiere que el sustituyente R² más próximo al átomo de nitrógeno (el grupo R² proximal) sea un grupo propileno normal, isopropileno o etileno. Cuando el grupo R² proximal es *n*-propileno, n es preferiblemente 1. Cuando el grupo R² proximal es *i*-propileno o etileno, n está preferiblemente en el intervalo de desde 1 hasta 5, más preferiblemente desde 2 hasta 3, y todos los grupos R² son preferiblemente iguales. Los sustituyentes R³ y R⁴ en ejemplos preferidos se seleccionan independientemente de *i*-propileno y etileno, prefiriéndose más etileno. En algunas realizaciones, se prefiere que x + y esté en el intervalo de desde 2 hasta 20, desde 2 hasta 10, o incluso

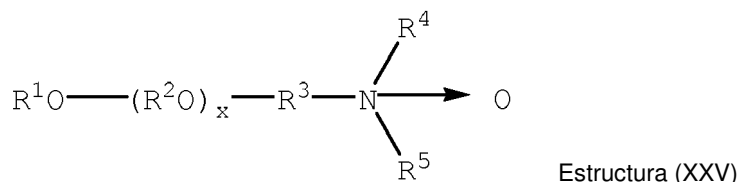
desde 2 hasta 5.

En otra realización, una clase de tensioactivos de óxido de amina se representan por la estructura (XXIV):



en la que cuando R^1 es grupo alquilo, arilo o alquilarilo C_{6-22} de cadena lineal o ramificada; n es un número promedio de desde 0 hasta aproximadamente 10 y cuando n no es 0 el óxido de amina se denomina óxido de eteramina; R^2 y R^3 son independientemente alquilenos C_{1-4} ; R^4 es hidrógeno o alquilo C_{1-4} ; R^5 es alquilo C_{1-4} ; y x e y son números promedio de tal manera que $x + y$ está en el intervalo de desde 2 hasta aproximadamente 60.

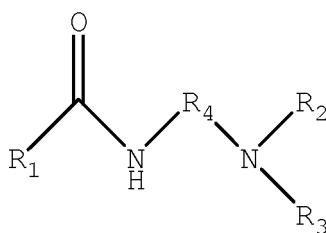
En algunas realizaciones, una clase de tensioactivos de óxido de eteramina se representan por la estructura (XXV):



en la que R^1 es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos $(R^2O)_x$ es independientemente alquilenos C_2-C_4 ; R^3 es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 2 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono; R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$; R^6 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que contiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono, R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono, n es 0 ó 1, y x e y son independientemente un número promedio de desde 1 hasta aproximadamente 60. En este contexto, los grupos hidrocarbilo (hidrocarbilo) de R^1 , R^4 , R^5 y R^6 preferidos incluyen grupos alquilo (alquilenos) lineales o ramificados, alquilenos (alquilenos) lineales o ramificados, alquilenos (alquilenos) lineales o ramificados, arilo (arilenos), o aralquilo (aralquilenos). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquilenos lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos $(R^2O)_x$ es independientemente alquilenos C_2-C_4 , R^3 es un grupo alquilenos o alquilenos lineal o ramificado que tiene desde 2 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono, y x es un número promedio de desde 1 hasta aproximadamente 30. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos $(R^2O)_x$ es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo alquilenos o alquilenos lineal o ramificado que tiene desde 2 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, metilo o tris(hidroximetil)metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 30. Incluso más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos $(R^2O)_x$ es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo etileno, propileno o 2-hidroxipropileno, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 20. Lo más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos $(R^2O)_x$ es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo etileno, propileno o 2-hidroxipropileno, R^4 y R^5 son metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 20.

Tensioactivos de amidoalquilamina

El componente de pesticida insoluble en agua puede disolverse en un componente de tensioactivo que comprende uno o más tensioactivos de amidoalquilamina. Los tensioactivos de amidoalquilamina tienen la estructura general (XXVI):



Estructura (XXVI)

en la que R_1 es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R_2 y R_3 son cada uno independientemente hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono y R_4 es hidrocarbilenlo o hidrocarbilenlo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono.

R_1 es preferiblemente un alquilo o alquilo sustituido que tiene un valor promedio de átomos de carbono entre aproximadamente 4 y aproximadamente 20 átomos de carbono, preferiblemente un valor promedio entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18 átomos de carbono, más preferiblemente un valor promedio desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 12 átomos de carbono, más preferiblemente un valor promedio desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 12 átomos de carbono, incluso más preferiblemente un valor promedio desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 12 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente un valor promedio desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 10 átomos de carbono. El grupo alquilo de R_1 puede derivarse de una variedad de fuentes que proporcionan grupos alquilo que tienen desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, por ejemplo, la fuente puede ser ácido butírico, ácido valérico, ácido caprílico, ácido cáprico, coco (que comprende principalmente ácido láurico), ácido mirístico (por ejemplo, de aceite de palma), soja (que comprende principalmente ácido linoleico, ácido oleico y ácido palmítico), o sebo (que comprende principalmente ácido palmítico, ácido oleico y ácido esteárico). En algunas realizaciones, el componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una combinación de amidoalquilaminas que tienen cadenas de alquilo de diversas longitudes de desde aproximadamente 5 átomos de carbono hasta aproximadamente 12 átomos de carbono. Por ejemplo, dependiendo de la fuente del grupo alquilo de R_1 , un componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una combinación de tensioactivos que tienen grupos R_1 que tienen 5 átomos de carbono de longitud, 6 átomos de carbono de longitud, 7 átomos de carbono de longitud, 8 átomos de carbono de longitud, 9 átomos de carbono de longitud, 10 átomos de carbono de longitud, 11 átomos de carbono de longitud y 12 átomos de carbono de longitud, cadenas de carbono más largas, y combinaciones de las mismas. En otras realizaciones, el componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una combinación de tensioactivos que tienen grupos R_1 que tienen 5 átomos de carbono de longitud, 6 átomos de carbono de longitud, 7 átomos de carbono de longitud, y 8 átomos de carbono de longitud. En algunas realizaciones alternativas, el componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una combinación de tensioactivos que tienen grupos R_1 que tienen 6 átomos de carbono de longitud, 7 átomos de carbono de longitud, 8 átomos de carbono de longitud, 9 átomos de carbono de longitud y 10 átomos de carbono de longitud. En otras realizaciones, el componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una combinación de tensioactivos que tienen grupos R_1 que tienen 8 átomos de carbono de longitud, 9 átomos de carbono de longitud, 10 átomos de carbono de longitud, 11 átomos de carbono de longitud y 12 átomos de carbono de longitud.

Preferiblemente, R_2 y R_3 son independientemente un alquilo o alquilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono. Lo más preferiblemente R_2 y R_3 son independientemente un alquilo que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono, y lo más preferiblemente metilo. R_4 es preferiblemente un alquileno o alquileno sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono. R_4 es lo más preferiblemente un alquileno que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono, y lo más preferiblemente n-propileno.

En un tensioactivo de amidoalquilamina preferido, R_1 es C_{6-10} , es decir, un grupo alquilo que tiene 6 átomos de carbono, 7 átomos de carbono, 8 átomos de carbono, 9 átomos de carbono, 10 átomos de carbono, o una combinación de cualquiera de ellos, es decir, desde aproximadamente 6 átomos de carbono hasta aproximadamente 10 átomos de carbono; R_2 y R_3 son cada uno metilo; y R_4 es n-propileno (es decir, amidopropil-dimetilamina C_{6-10}).

Cuando R_{124} es n-propileno, los tensioactivos de amidoalquilamina se denominan tensioactivos de amidopropilamina (APA). Los ejemplos de tensioactivos de APA incluyen Armeen APA 2 (en el que R_{121} es C_2 y R_{122} y R_{123} son cada uno hidrógeno), Armeen APA 6 (en el que R_{121} es C_6 y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), Armeen APA 8, 10 (en el que R_{121} es C_{8-10} y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), Armeen APA 12 (en el que R_{121} es C_{12} y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), ACAR 7051 (en el que R_{121} es C_{5-9} y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), ACAR 7059 (en el que R_{121} es 2-etil-hexilo y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo) y Adsee C80W (en el que R_{121} es coco y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo).

Tensioactivos de alcohol alcoxilado

En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas de la presente invención comprenden un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo de alcohol alcoxilado.

Los cotensioactivos de alcohol alcoxilado de la presente invención pueden tener la estructura general (XXVII):



en la que R_1 es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono; R_2 es un hidrocarbilenos que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono (por ejemplo, etileno, propileno o isopropileno); y n es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 50.

R_1 es preferiblemente un grupo alquilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono. R_1 puede ser ramificado o lineal. Preferiblemente, R_1 es lineal. El grupo alquilo de R_1 puede derivarse de una variedad de fuentes que proporcionan grupos alquilo que tienen desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, por ejemplo, la fuente puede ser ácido butírico, ácido valérico, ácido caprílico, ácido cáprico, coco (que comprende principalmente ácido láurico), ácido mirístico (por ejemplo, de aceite de palma), soja (que comprende principalmente ácido linoleico, ácido oleico y ácido palmítico), o sebo (que comprende principalmente ácido palmítico, ácido oleico y ácido esteárico). Las fuentes del grupo R_1 incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R_1 puede derivarse de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. La cadena de alquilo de R_1 en una población de cotensioactivos de alcohol alcoxilado comprende normalmente cadenas de alquilo que tienen una longitud variable, por ejemplo, desde 12 hasta 16 carbonos de longitud, o desde 16 hasta 18 carbonos de longitud, de promedio. Lo más preferiblemente, la cadena de alquilo de R_1 comprende de manera predominante de 12 a 16 átomos de carbono. R_2 es preferiblemente etileno. El valor de n es preferiblemente un promedio de entre aproximadamente 2 y aproximadamente 30, más preferiblemente entre aproximadamente 2 y aproximadamente 20, incluso más preferiblemente entre aproximadamente 2 y aproximadamente 10.

Los tensioactivos de alcohol alcoxilado específicos para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención incluyen, por ejemplo, compuestos Ethylan, tales como Ethylan 1005, Ethylan 1008 y Ethylan 6830 disponibles de Akzo Nobel; compuestos Berol, tales como Berol 048, Berol 050, Berol 175, Berol 185, Berol 260, Berol 266 y Berol 84, entre otros, también disponibles de Akzo Nobel; Brij 30, 35, 76, 78, 92, 97 ó 98 disponibles de ICI Surfactants; Tergitol 15-S-3, 15-S-5, 15-S-7, 15-S-9, 15-S-12, 15-S-15 ó 15-S-20 disponibles de Union Carbide; o Surfonic L24-7, L12-8, L-5, L-9, LF-17 o LF-42 disponibles de Huntsman.

Los ésteres de fosfato específicos de tensioactivos de alcohol alcoxilado para su uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, EMPHOS CS-121, EMPHOS PS-400, y WITCONATE D-51-29, disponibles de Witco Corp. Otros ejemplos se indican en la tabla II a continuación para los productos Phospholan (disponibles de Akzo Nobel) en los que los tensioactivos pueden comprender una mezcla de las formas de monoéster y de diéster y en los que R_{94} no está presente en el diéster tal como se indica y "prop." se refiere a patentado y "NR" se refiere a no notificado. En algunas realizaciones, los ésteres de fosfato de la estructura de monoéster general y la estructura de diéster general no están alcoxilados, es decir, m es 0. Los ejemplos de productos comerciales incluyen Phospholan PS-900 y Phospholan 3EA.

Tabla II

Nombre comercial	R_{91}	R_{92}	R_{29}/R_{94}	m	formas mono y di
Phospholan CS-131	nonil-fenol	C_2	H	6	mono y di
Phospholan CS-1361	nonil-fenol	C_2	H	6	alto mono y di
Phospholan CS-141	nonil-fenol	C_2	H	10	mono y di
Phospholan CS-147	nonil-fenol	C_2	H	8	mono y di
Phospholan KPE4	prop.	prop.	prop.	prop.	mono
Phospholan PS-131	tridecilo	C_2	H	NR	NR
Phospholan PS-220	decilo/tetradecilo	C_2	H	30	mono y di
Phospholan PS-222	dodecilo/pentadecilo	C_2	H	3	mono y di
Phospholan PS-236	decilo/dodecilo	C_2	H	7	mono y di
Phospholan PS-900	alcohol tridecílico	----	H	----	mono y di
Phospholan TS-230	fenilo	C_2	H	7	mono y di
Phospholan 3EA	trietanolamina-amina	----	H	----	mono

Tensioactivos aniónicos

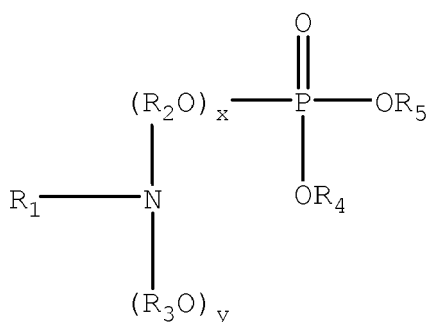
Los tensioactivos aniónicos útiles como componentes del sistema de estabilización de composiciones incluyen, sin restricción, carboxilatos de alquilo C_{8-20} incluyendo ácidos grasos, sulfatos de alcohol C_{8-20} , ésteres de fosfato de

5 aminas terciarias alcoxiladas, ésteres de fosfato de eteraminas alcoxiladas, ésteres de fosfato de alcoholes alcoxilados tales como mono y diésteres de fosfato de alcohol C₈₋₂₀, éter-carboxilatos de polioxietileno de alcohol C₈₋₂₀ y (alquil C₈₋₂₀)fenol, sulfatos y sulfonatos, mono y diésteres de fosfato de polioxietileno de alcohol C₈₋₂₀ y (alquil C₈₋₂₀)fenol, (alquil C₈₋₂₀)benceno-sulfonatos, naftaleno-sulfonatos y condensados de formaldehído de los mismos, lignosulfonatos, sulfosuccinatos y sulfosuccinamatos de alquilo C₈₋₂₀, polioxietileno-sulfosuccinatos y sulfosuccinamatos de alquilo C₈₋₂₀, y glutamatos, sarcosinatos, isetionatos y tauratos de acilo C₈₋₂₀.

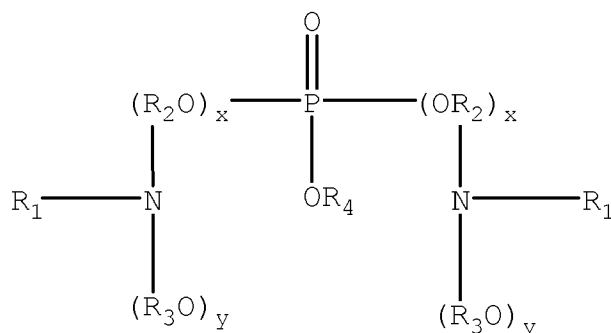
Ésteres de fosfato de aminas terciarias alcoxiladas/eteraminas

10 En algunas realizaciones, la composición herbicida de la presente invención comprende un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo seleccionado de ésteres de fosfato de tensioactivos de amina terciaria alcoxilada o ésteres de fosfato de tensioactivos de eteramina alcoxilada.

15 Los cotensioactivos de ésteres de fosfato de amina terciaria alcoxilada para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen las estructuras generales (XXVIIIa) y (XXVIIIb):



Estructura (XXVIIIa)



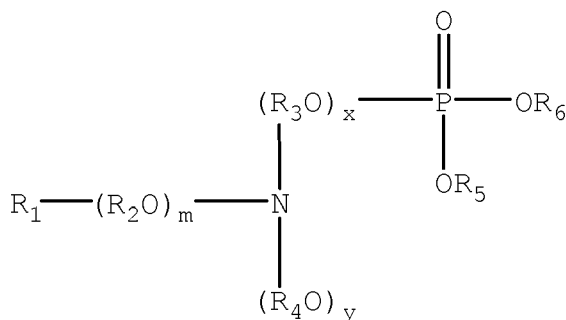
Estructura (XXVIIIb)

20 en las que cada R₁ es independientemente un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R₂ y R₃ son cada uno independientemente hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono (por ejemplo, etileno, propileno o isopropileno), la suma de cada grupo x e y es un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 60, y R₄ y R₅ son cada uno independientemente hidrógeno o un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono.

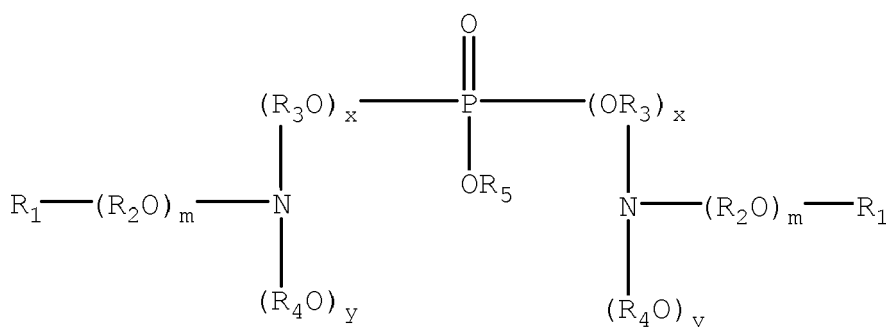
30 Preferiblemente, cada R₁ es independientemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, y todavía más preferiblemente desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, por ejemplo coco o sebo. Cada R₂ y R₃ es preferiblemente etileno. Preferiblemente, la suma de cada grupo x e y es independientemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 22, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15. Más preferiblemente R₄ y R₅ son cada uno independientemente hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono. R₄ y R₅ son preferiblemente hidrógeno.

40 Se describen ésteres de fosfato específicos de tensioactivos de amina terciaria alcoxilada para su uso en la composición herbicida de la presente invención en el documento U.S. 2002/0160918, de Lewis *et al.* (Huntsman Petrochemical Corporation), tales como ésteres de fosfato de etoxilatos de amina de sebo, incluyendo ésteres de fosfato de SURFONIC® T5, ésteres de fosfato de SURFONIC® T15, ésteres de fosfato de SURFONIC® T20, y mezclas de los mismos, todos disponibles de Huntsman International LLC.

Los ésteres de fosfato de cotensioactivos de eteramina alcoxilada para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen las estructuras generales (XXIXa) y (XXIXb):



Estructura (XXIXa)

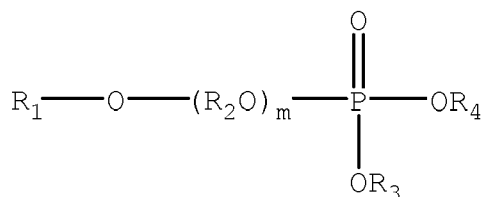


Estructura (XXIXb)

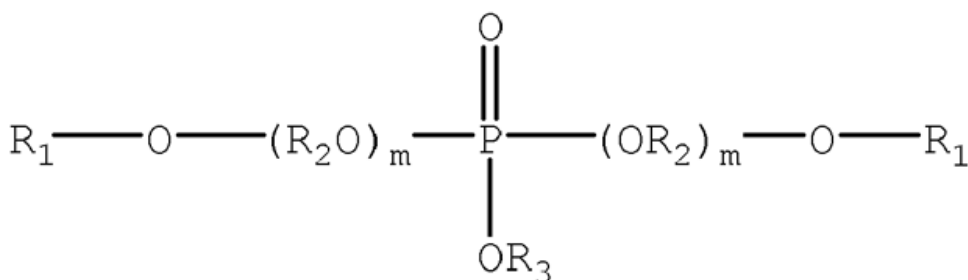
en las que cada R_1 es independientemente un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono; cada R_2 , R_3 y R_4 es independientemente un hidrocarbilenos que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono (por ejemplo, etileno, propileno o isopropileno); cada m es independientemente un número promedio de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10; la suma de cada grupo x e y es independientemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 60; y cada R_5 y R_6 son independientemente hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono.

Preferiblemente, cada R_1 es independientemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, o desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 14 átomos de carbono. Las fuentes del grupo R_1 incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R_1 puede derivarse de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. Cada R_2 puede ser independientemente propileno, isopropileno o etileno, y preferiblemente cada m es independientemente desde aproximadamente 1 hasta 5, tal como de 2 a 3. Cada R_3 y R_4 puede ser independientemente etileno, propileno, isopropileno, y son preferiblemente etileno. Preferiblemente, la suma de cada grupo x e y es independientemente un valor promedio que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 22, tal como desde aproximadamente 2 hasta 10, o de aproximadamente 2 a 5. En algunas realizaciones, preferiblemente la suma de cada grupo x e y es independientemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15. Más preferiblemente R_5 y R_6 son cada uno independientemente hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono. R_5 y R_6 son preferiblemente hidrógeno.

Los ésteres de fosfato de cotensioactivos de alcohol alcoxlado para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen las estructuras generales (XXXa) y (XXXb):



Estructura (XXXa)



Estructura (XXXb)

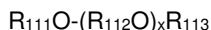
en las que cada R_1 es independientemente un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono; cada R_2 es independientemente un hidrocarbilo que tiene 2, 3 ó 4 átomos de carbono (por ejemplo, etileno, propileno o isopropileno); cada m es independientemente un número promedio de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 60; y R_3 y R_4 son cada uno independientemente hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono.

Preferiblemente, cada R_1 es independientemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 20 átomos de carbono, o un alquilfenilo que tiene desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 20 átomos de carbono. Las fuentes del grupo R_1 incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R_1 puede derivarse de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. Cada R_2 puede ser independientemente propileno, isopropileno o etileno, y es preferiblemente etileno. Preferiblemente, cada m es independientemente desde aproximadamente 9 hasta aproximadamente 15. Más preferiblemente R_3 y R_4 son cada uno independientemente hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 hasta aproximadamente 6 átomos de carbono. R_4 y R_5 son preferiblemente hidrógeno.

Los ésteres de fosfato específicos de tensioactivos de alcohol alcoxilado para su uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, EMPHOS CS-121, EMPHOS PS-400 y WITCONATE D-51-29, disponibles de Akzo Nobel.

Alcoholes alcoxilados

Los tensioactivos de alcohol alcoxilado para su uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (XXXI):



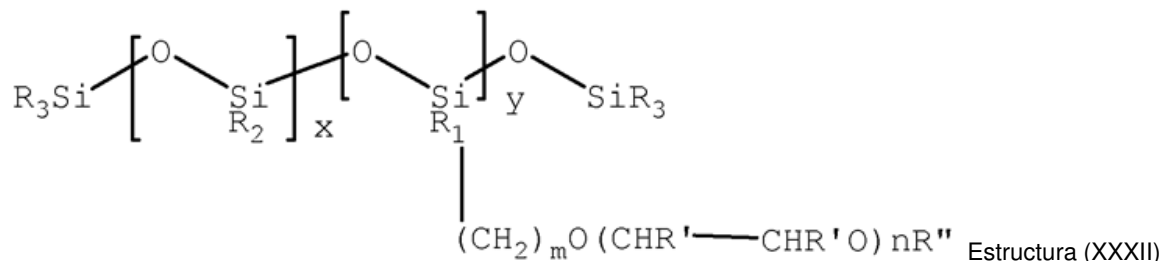
Estructura XXXI

en la que R_{111} es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono, R_{112} en cada uno de los grupos $(\text{R}_{112}\text{O})_x$ es independientemente alqueno $\text{C}_2\text{-C}_4$, R_{113} es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono, y x es un número promedio de desde 1 hasta aproximadamente 60. En este contexto, los grupos hidrocarbilo de R_{111} preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquilo lineal o ramificado, arilo o aralquilo. Preferiblemente, R_{111} es un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono, R_{112} en cada uno de los grupos $(\text{R}_{112}\text{O})_x$ es independientemente alqueno $\text{C}_2\text{-C}_4$, R_{113} es hidrógeno, metilo o etilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50. Más preferiblemente, R_{111} es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 25 átomos de carbono, R_{112} en cada uno de los grupos $(\text{R}_{112}\text{O})_x$ es independientemente etileno o propileno, R_{113} es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 40. Incluso más preferiblemente, R_{111} es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R_{112} en cada uno de los grupos $(\text{R}_{112}\text{O})_x$ es independientemente etileno o propileno, R_{113} es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 30. Los alcoholes alcoxilados comercialmente disponibles preferidos incluyen: Emulgin™ L, Procol™ LA-15 (de Protameen); Brij™ 35, Brij™ 56, Brij™ 76, Brij™ 78, Brij™ 97, Brij™ 98 y Tergitol™ XD (de Sigma Chemical Co.); Neodol™ 25-12 y Neodol™ 45-13 (de Shell); hetoxol™ CA-10, hetoxol™ CA-20, hetoxol™ CS-9, hetoxol™ CS-15, hetoxol™ CS-20, hetoxol™ CS-25, hetoxol™ CS-30, Plurafac™ A38 y Plurafac™ LF700 (de BASF); ST-8303 (de Cognis); Arosurf™ 66 E10 y Arosurf™ 66 E20 (de Witco/Crompton); sebo etoxilado (9,4 EO), sebo propoxilado (4,4 EO) y sebo alcoxilado (5-16 EO y 2-5 PO) (de Witco/Crompton). También se prefieren SURFONIC™ NP95 de Huntsman (un nonilfenol de polioxitileno (9,5)); la serie TERGITOL de Dow y disponible comercialmente de Sigma-Aldrich Co. (Saint Louis, MO), que incluye TERGITOL-15-S-5, TERGITOL-15-S-9, TERGITOL-15-S-12 y TERGITOL-15-S-15 (compuestos por alcoholes de C_{11} a C_{15} secundarios lineales con un promedio de 5 moles, 9 moles, 12,3 moles y 15,5 moles de etoxilación, respectivamente); la serie SURFONIC LF-X de Huntsman Chemical Co. (Salt Lake City, UT), que incluye L12-7 y

L12-8 (compuestos por alcoholes de C₁₀ a C₁₂ lineales con un promedio de 7 moles y 8 moles, respectivamente, de etoxilación), L24-7, L24-9 y L24-12 (compuestos por alcoholes de C₁₂ a C₁₄ lineales con un promedio de 7 moles, 9 moles y 12 moles de etoxilación, respectivamente), L68-20 (compuesto por alcoholes C₁₆₋₁₈ primarios lineales con un promedio de 20 moles de etoxilación) y L26-6,5 (compuesto por alcoholes de C₁₂ a C₁₆ lineales con un promedio de 6,5 moles de etoxilación); y Ethylan 68-30 (C₁₆₋₁₈ con un promedio de 20 moles de etoxilación) disponibles de Akzo Nobel.

Tensioactivos de siloxano

- En algunas realizaciones, la composición herbicida de la presente invención comprende un componente de tensioactivo que comprende un tensioactivo de siloxano. El tensioactivo de siloxano cumple con la fórmula (XXXII):

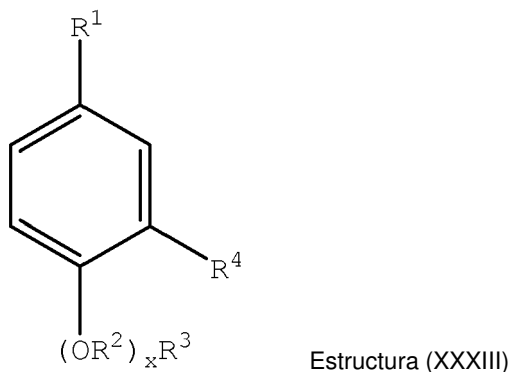


- en la que x es un número entero o promedio de números enteros de 0 a aproximadamente 100, y es un número entero o promedio de números enteros de 1 a aproximadamente 30, cada m es independientemente un número entero de 1 a aproximadamente 20, cada n es independientemente un número entero de 1 a aproximadamente 30, cada grupo R₁, R₂ y R₃ es independientemente un hidrógeno o un grupo hidrocarbilo C₁₋₆, cada grupo R' es independientemente un hidrógeno o grupo alquilo C₁₋₄, y cada grupo R'' es independientemente un hidrógeno, hidrocarbilo C₁₋₂₀ o un grupo acilo. En tensioactivos de siloxano preferidos, x es un número entero o promedio de números enteros de 0 a aproximadamente 10, más preferiblemente 0 ó 1 y lo más preferiblemente 0. En tensioactivos de siloxano preferidos, y es un número entero o promedio de números enteros de 1 a aproximadamente 10, lo más preferiblemente 1. Se prefiere que m sea un número entero de 2 a 6, lo más preferiblemente 3. Se prefiere que n sea de aproximadamente 5 a aproximadamente 20, siendo todos los grupos R' hidrógeno. Se prefiere que los grupos R₁, R₂ y R₃ se seleccionen independientemente de hidrógeno y grupos alquilo C₁₋₄, prefiriéndose particularmente hidrógeno y grupos metilo. Se prefiere que R'' sea un hidrógeno o grupo alquilo C₁₋₄, prefiriéndose de nuevo particularmente hidrógeno y grupos metilo.

Los tensioactivos de siloxano de estructura (XXXII) se describen de manera general en la bibliografía de productos de OSi Specialties, Inc. (por ejemplo, "Silwet® Surfactants", OSi Specialties, Inc., Danbury, Conn., 1994), y en la patente estadounidense n.º 3.505.377. Varios trisiloxanos de polioxietileno están disponibles de OSi Specialties como copolímeros tensioactivos Silwet®. Los ejemplos adecuados como agentes de infiltración de microporos para la práctica de la presente invención incluyen Silwet® L-77, Silwet® 408 y Silwet® 800. Otro agente de infiltración de microporos adecuado es Silgard® 309 de Dow Corning.

Alquilfenoles/dialquilfenoles alcoxilados

En algunas realizaciones, la composición herbicida de la presente invención comprende un componente de tensioactivo que comprende alquilfenoles alcoxilados o dialquilfenoles alcoxilados que tienen la estructura (XXXIII):



en la que R¹ y R⁴ son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono y al menos uno de R¹ y R⁴ es un grupo alquilo, R² en cada uno de los x grupos (R²O) es independientemente alquilenos C₂-C₄, R³ es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que

tiene desde 1 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono, y x es un número promedio de desde 1 hasta aproximadamente 60. Preferiblemente, R¹ y R⁴ son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde 8 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono, R² en cada uno de los x grupos (R²O) es independientemente alquileo C₂-C₄, R³ es hidrógeno, metilo o etilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50. Más preferiblemente, R¹ y R⁴ son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, R² en cada uno de los x grupos (R²O) es independientemente etileno o propileno, R³ es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 40. Incluso más preferiblemente, R¹ y R⁴ son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, R² en cada uno de los x grupos (R²O) es independientemente etileno o propileno, R³ es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio de desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 30. Los dialquilfenoles alcoxilados comercialmente disponibles preferidos incluyen dinonilfenoles etoxilados tales como Surfonic™ DNP 100, Surfonic™ DNP 140, y Surfonic™ DNP 240 (de Huntsman).

Formulaciones de glifosato

Generalmente, la carga de glifosato de las composiciones herbicidas de la presente invención es de al menos aproximadamente 180 g de a.e./l, al menos aproximadamente 220 g de a.e./l, al menos aproximadamente 260 g de a.e./l, al menos aproximadamente 300 g de a.e./l, al menos aproximadamente 320 g de a.e./l, al menos aproximadamente 360 g de a.e./l, al menos aproximadamente 400 g de a.e./l, al menos aproximadamente 480 g de a.e./l, al menos aproximadamente 500 g de a.e./l, al menos aproximadamente 540 g de a.e./l, o al menos aproximadamente 600 g de a.e./l.

Generalmente, la razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a monoglicéridos alcoxilados (1-monoglicérido y/o 2-monoglicérido) es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 200:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 100:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 50:1. En diversas realizaciones, la razón en peso de estos componentes es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 30:1 o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 20:1. Normalmente, la razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a proporción total de tensioactivo de glicérido(s) alcoxilado(s) de la invención es de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 30:1 o entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 25:1 (por ejemplo, normalmente entre aproximadamente 2,5:1 y aproximadamente 20:1, entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 15:1, entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 10:1, entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 15:1, o entre aproximadamente 3,5:1 y aproximadamente 8:1). En diversas realizaciones preferidas, la razón en peso de estos componentes es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 15:1, más normalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1 y, todavía más normalmente, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 8:1 (por ejemplo, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 6:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 4:1). En otras diversas realizaciones preferidas, la razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a la proporción total de glicérido(s) alcoxilado(s) es de desde aproximadamente 3:1 hasta aproximadamente 5:1, o desde aproximadamente 3:1 hasta aproximadamente 4:1. En diversas realizaciones preferidas, la concentración de glifosato está en el intervalo de desde aproximadamente 360 hasta aproximadamente 600 g de a.e./l, y la razón en peso de glifosato (% en peso de a.e.) con respecto al tensioactivo de glicérido alcoxilado es de entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 25:1 (por ejemplo, entre aproximadamente 2,5:1 y aproximadamente 20:1, o entre aproximadamente 3,5:1 y aproximadamente 8:1).

Junto con la sal de glifosato y glicérido alcoxilado, las composiciones de la presente invención incluyen normalmente otro tensioactivo tal como los detallados en otra parte en el presente documento. Generalmente, cualquier tensioactivo adicional de este tipo está presente en la composición a una concentración de desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 25% en peso o desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 20% en peso (por ejemplo, desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 10% en peso). Además, según tales realizaciones la razón en peso de tensioactivo de glicérido alcoxilado con respecto a cualquier tensioactivo adicional (por ejemplo, segundo) es generalmente de desde aproximadamente 0,1:1 hasta aproximadamente 10:1 o desde aproximadamente 0,25:1 hasta aproximadamente 8:1. Normalmente, la razón en peso de glicérido alcoxilado con respecto al segundo tensioactivo es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 8:1, más normalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 6:1 y, todavía más normalmente, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 4:1.

En diversas realizaciones, las formulaciones de la presente invención pueden incluir tensioactivos de alquilamina alcoxilada con distribución con pico y/o tensioactivos de sal de alquilamonio cuaternario tal como se detalló anteriormente junto con los glicéridos alcoxilados de la presente invención. Generalmente según estas realizaciones, la razón en peso de glifosato (% en peso de a.e.) con respecto a la concentración de tensioactivo total (por ejemplo, glicérido alcoxilado más alquilamina alcoxilada con distribución con pico) es de desde aproximadamente 25:1 hasta aproximadamente 0,5:1, desde aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 1:1, o desde aproximadamente 8:1 hasta aproximadamente 1,5:1.

Según estas realizaciones en las que la formulación comprende un tensioactivo de alquil(eter)amina alcoxilada (con

distribución con pico y/o sin distribución con pico) junto con uno o más glicéridos alcoxilados, la razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto al/a los tensioactivo(s) de alquil(eter)amina alcoxilada es generalmente de desde aproximadamente 25:1 hasta aproximadamente 0,5:1, normalmente desde aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 1:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 8:1 hasta aproximadamente 1,5:1.

La razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a tensioactivo(s) de sal de alquilamonio cuaternario alcoxilado es generalmente desde aproximadamente 25:1 hasta aproximadamente 0,5:1, normalmente desde aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 1:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 8:1 hasta aproximadamente 1,5:1.

Las formulaciones de la presente invención que incluyen uno o más tensioactivos de glicérido alcoxilado junto con uno o más de otros tensioactivos opcionales también incluyen normalmente diversos otros componentes convencionales tales como, por ejemplo, agentes antiespumantes y colorantes. Estos componentes comprenden generalmente, de manera individual o en combinación, desde aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 5% en peso o desde aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 2% en peso de la formulación. El resto de estas formulaciones es agua.

Otras diversas realizaciones de la presente invención se refieren a formulaciones herbicidas sólidas (es decir, secas) que comprenden glifosato o una sal del mismo, opcionalmente junto con uno o más de otros principios activos. Estos otros principios activos incluyen los conocidos generalmente en la técnica incluyendo, por ejemplo, coherbicidas, fungicidas y agentes para la salud de las plantas tales como los indicados en otra parte en el presente documento. Las sales de glifosato preferidas en esta formulación sólida son amonio y sodio. Generalmente, el glifosato (a.e.) está presente en estas formulaciones a una concentración de desde aproximadamente el 20 hasta aproximadamente el 90% en peso o desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente el 80% en peso. En diversas realizaciones, el glifosato comprende desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 75% en peso de la formulación. En otras diversas realizaciones (por ejemplo, formulaciones que incluyen un segundo agente activo), el glifosato comprende normalmente desde aproximadamente el 20 hasta aproximadamente el 50% en peso y, más normalmente, desde aproximadamente el 35 hasta aproximadamente el 50% en peso. Generalmente, cualquier segundo agente activo comprende desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 90% en peso o desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 50% en peso de la composición. Normalmente, el segundo agente activo comprende desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 35% en peso y, todavía más normalmente, desde aproximadamente el 10 hasta aproximadamente el 30% en peso de la composición. Además, según estas realizaciones que incluyen glifosato y un segundo agente activo, la razón en peso de glifosato con respecto a segundo agente activo es generalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 6:1, o desde aproximadamente 2:1 hasta aproximadamente 6:1.

Generalmente según composiciones secas de la presente invención, el mono y/o diglicérido alcoxilado comprende hasta aproximadamente el 50% en peso de la composición. Normalmente según tales realizaciones, el mono y/o diglicérido alcoxilado comprende desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 40% en peso y, más normalmente, desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 35% en peso o desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 25% en peso de la composición.

Junto con la sal de glifosato y glicérido alcoxilado, estas composiciones incluyen normalmente otro tensioactivo tal como los detallados en otra parte en el presente documento. Generalmente, cualquier tensioactivo adicional de este tipo está presente en la composición a una concentración de desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 25% en peso o desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 20% en peso (por ejemplo, desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 10% en peso). Los componentes adicionales (por ejemplo, cargas, aglutinantes, agentes antiespumantes, estabilizantes y colorantes), solos o en combinación, pueden constituir hasta aproximadamente el 65% en peso de la composición. En diversas realizaciones, uno o más de estos componentes comprende desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 25% en peso de la composición.

Generalmente, la razón en peso de glifosato con respecto a mono o diglicérido alcoxilado en composiciones secas es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 15:1 o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1. Normalmente, la razón en peso de glifosato con respecto a mono o diglicérido alcoxilado es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 8:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 6:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 4:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 3:1, o desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 2:1. Generalmente, la razón en peso de mono o diglicérido alcoxilado con respecto a cualquier segundo tensioactivo es de desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 10:1, normalmente desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 5:1 y, más normalmente, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 3:1.

La presente invención abarca no sólo formulaciones de glifosato, sino que también se refiere a otras composiciones herbicidas que comprenden al menos un compuesto activo coherbicida, y al menos un tensioactivo, en las que dicho al menos un tensioactivo comprende los tensioactivos de la invención. Una composición herbicida según la invención puede comprender opcionalmente otros aditivos tales como sulfato de amonio, sulfato de potasio, cloruro de potasio, sulfato de sodio, urea, glicerol, glicoles, poliglicoles o mezclas de los mismos. La presente invención

también abarca formulaciones herbicidas que comprenden compuestos activos herbicidas distintos de glifosato incluyendo, por ejemplo, atrazina, ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), dicamba, glufosinato y paraquat.

Las composiciones herbicidas del presente documento pueden incluir opcionalmente uno o más de los siguientes: un etoxilato de amina de sebo, un aditivo de quemado rápido, humectante, coherbicida, otros pesticidas, fungicidas, insecticidas, agentes para la salud de las plantas, otros compuestos de amina, por ejemplo, dimetilamina, isopropilamina, trietilamina, dietanolamina, colorante, pigmento, inhibidor de la corrosión, espesante, agente dispersante, secuestrante de calcio, agentes moderadores de la espuma o antiespumantes, anticongelante, componente potenciador de la solubilidad, inhibidores del punto de congelación, agentes antigelificantes, modificadores del pH, conservantes, hidrótrofos, disolventes, adyuvantes de procesamiento o mezclas de los mismos. En la presente invención se contemplan específicamente combinaciones de sales de glifosato y sales de coherbicida.

Los agentes antiespumantes adecuados incluyen composiciones basadas en silicona. Un ejemplo de un agente moderador de la espuma para composiciones es SAG-10, disponible de GE Silicones Corporation (Wilton, Conn.). La cantidad de agente moderador de la espuma opcionalmente empleado es la que es suficiente para inhibir y/o reducir una cantidad de espuma que puede formarse de lo contrario durante el procedimiento de preparar e introducir en recipientes la formulación y/o el uso de la misma hasta un nivel deseado y satisfactorio. Generalmente, la concentración de agente moderador de la espuma está en el intervalo de desde aproximadamente el 0,001% hasta aproximadamente el 0,05% en peso de la composición, y normalmente desde aproximadamente el 0,01% hasta aproximadamente el 0,03% en peso de la composición, aunque pueden emplearse cantidades mayores o menores.

Las composiciones de la presente invención comprenden normalmente uno o más conservantes. Los conservantes, cuando se usan, incluyen, pero no se limitan a, biocidas tales como antimohos y agentes bacteriostáticos. Los ejemplos adecuados incluyen metil, etil y propil-parabenos; ácidos orgánicos de cadena corta (por ejemplo ácidos acético, láctico y/o glicólico); compuestos de bisguanidina (por ejemplo Dantagard y/o Glydant); alcoholes de cadena corta (por ejemplo etanol y/o 1PA); 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona (KATHON GC), 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (KATHON ICP), 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona (KATHON 886), todos disponibles de Rohm and Haas Company; 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol (BRONOPOL), de Boots Company Ltd.; propil-p-hidroxibenzoato (PROXEL CRL), de ICI PLC; biocida 1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona (PROXEL GXL) de Zeneca Specialties Co.; sal de Na⁺ de o-fenil-fenol (NIPASOL M) de Nipa Laboratories Ltd.; 1,2-benzisotiazolin-3-ona (DOWICIDE A) y cloruro de 1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantano (DOWICIL 75), y DOWICIL 150 que contiene cloruro de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantano (n.º CAS 051229-78-8) de Dow Chemical Co.; cloruro de alquilamonio cuaternario en 2-propanol (ARQUAD 2.8-50) de Akzo Nobel; 2,4,4'-triclono-2-hidroxidifenil éter (IRGASAN DP 200), de Ciba-Geigy A.G.; NIPACIDE BIT20DPG que contiene bencisotiazolinona disponible de Clariant Corporation (Greensboro, N.C.), biocida antimicrobiano LEGEND MK disponible de Rohm and Haas Co. (Filadelfia, Pa.), ácido sórbico, mezclas de los mismos y similares. Pueden incluirse conservantes en las composiciones de la invención en el intervalo de desde aproximadamente el 0,01% hasta aproximadamente el 0,2% en peso, de manera preferible aproximadamente el 0,1% en peso de la composición.

Los agentes anticongelantes adecuados incluyen etilenglicol y propilenglicol y generalmente pueden estar presentes a una concentración de desde aproximadamente el 0,1% hasta aproximadamente el 10% en peso de la composición (por ejemplo, una composición lista para usar, RTU, preparada diluyendo una composición acuosa concentrada o disolviendo una composición sólida). Los agentes anticongelantes ayudan a reducir el punto de congelación de disoluciones acuosas y mantener la solubilidad de los componentes de la composición de tal manera que los componentes no cristalizan o precipitan durante ciclos de congelación y descongelación.

Aunque las composiciones de la presente invención muestran generalmente una buenas propiedades globales de estabilidad y viscosidad sin la adición de ningún aditivo adicional, la adición de un agente de potenciación de la solubilidad (también denominado habitualmente potenciador del punto de enturbiamiento o estabilizante) puede mejorar significativamente las propiedades de las formulaciones. Los agentes potenciadores de la solubilidad incluyen derivados poliméricos de etilenglicol y propilenglicol (por ejemplo, con un peso molecular promedio de 200-1200), glicerol, azúcares, mezclas de los mismos y similares en cantidades de hasta aproximadamente el 10%, preferiblemente desde aproximadamente el 0,05 hasta aproximadamente el 10% en peso, más preferiblemente desde aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 1% en peso de una composición RTU.

Los colorantes adecuados incluyen, por ejemplo, colorantes de calidad alimentaria, colorantes de pigmentos, y caramelo.

Las composiciones herbicidas, es decir, concentrados líquidos, concentrados sólidos y formulaciones listas para usar, pueden comprender un coherbicida. En algunas realizaciones preferidas, la composición herbicida es una formulación lista para usar mezclada en depósito que comprende además un coherbicida, siendo la formulación lista para usar mezclada en depósito más estable, es decir, estando caracterizada por una reducción de la aglomeración o precipitación del coherbicida, que formulaciones de glifosato convencionales.

En diversas realizaciones, los coherbicidas se seleccionan de diversos tipos de coherbicidas conocidos en la técnica incluyendo, por ejemplo, ariloxifenoxi-propionatos (por ejemplo, clodinafop-propargilo, diclofop-metilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-butilo, haloxifop-metilo, propaquizafop, quizalofop-etil), ciclohexanodionas (por ejemplo, butoxidim, cletodim, cicloxidim, setoxidim, tralcoxidim), sulfonilureas (por ejemplo, amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron-metilo, clorimuron-etilo, clorsulfuron, cinosulfuron, ciclosulfamuron, etametsulfuron-metilo, etoxisulfuron, flazasulfuron, halosulfuron, imazosulfuron, metsulfuron, oxasulfuron, primisulfuron, prosulfuron, pirazosulfuron-etilo, rimsulfuron, sulfosulfuron, tifensulfuron, triasulfuron, tribenuron, triflusulfuron), imadazolidinas (por ejemplo, imazamox), triazolopirimidinas (por ejemplo, flumetsulam y metosulam), triazinas (por ejemplo, ametrina, atrazina, cianazina, desmetrina, dimetametrina, prometon, prometrina, propazina, simazina, simetrina, terbutometon, terbutilazina, terbutrina, trietazina), triazinona (por ejemplo, hexazinona, metamitron y metribuzin), uracilos (por ejemplo, lenacilo y terbacilo), piridazinonas (por ejemplo, cloridazon), fenilcarbamatos (por ejemplo, desmedifam y fenmedifam), ureas (por ejemplo, clorotoluron, dimefuron, diuron, fenuron, fluometuron, isoproturon, isouron, linuron, metabenzthiazuron, metabromuron, metoxuron, monolinuron, neburon, siduron y tebuthiuron), amidas (por ejemplo, propanilo y pentanoclor), nitrilos (por ejemplo, bromofenoxim), bipiridilios (por ejemplo, diquat y paraquat), difenil éteres (por ejemplo, bifenox, clometoxifen, fluoroglicofen-etilo, fomesafen, lactofen y oxifluorfen), fenilpirazoles (por ejemplo, piraflufen-etilo), N-fenilftalimidas (por ejemplo, flumiclorac-pentilo), oxadiazoles (por ejemplo, oxadiazon), triazolinonas (por ejemplo, azafenidina, carfentrazona-etilo, y sulfentrazona), oxazolidinedionas (por ejemplo, pentoxazona), piridazinonas (por ejemplo, norflurazona), piridincarboxamidas (por ejemplo, diflufenican), tricetonas (por ejemplo, mesotriona y sulcotriona), isoxazoles (por ejemplo, isoxaflutol), pirazoles (por ejemplo, benzoefenap, pirazolinato, y pirazoxifen), dinitroanilinas (por ejemplo, butralina, dinitramina, etalfluralina, y pendimetalina), piridinas (por ejemplo, ditiopir), ácidos benzoicos (por ejemplo, clortal-dimetilo), carbamatos (por ejemplo, clorprofam, profam, y carbetamida), cloroacetamidas (por ejemplo, acetoclor, alaclor, butaclor y dimetaclor), nitrilos (por ejemplo, diclobenil y clortiamid), benzamidas (por ejemplo, isoxaben), triazolocarboxamidas (por ejemplo, flupoxam), ácidos quinolina-carboxílicos (por ejemplo, quinclorac), dinitrofenoles (por ejemplo, dinoterb), tiocarbamatos (por ejemplo, butilato, cicloato, dimepiperato, EPTC, esprocarb, molinato, orbencarb, pebulato, prosulfocarb, tiobencarb, tiocarbazilo, trialato, y vernolato), fosforoditioatos (por ejemplo, bensulida), benzofuranos (por ejemplo, benfuresato y etofumesato), ácidos clorocarbónicos (por ejemplo, TCA), ácidos fenoxicarboxílicos (por ejemplo, clomeprop, 2,4-D, 2,4-DB, y MCPA), ácidos benzoicos (por ejemplo, dicamba), ácidos quinolina-carboxílicos (por ejemplo, quinclorac), semicarbazonas de ftalamato (por ejemplo, naptalam), y ácidos arilaminopropiónicos (por ejemplo, flamprop-metilo).

En diversas realizaciones, pueden incluirse coherbicidas solubles en agua en las composiciones de la presente invención. Los coherbicidas solubles en agua incluyen acifluorfen, acroleína, amitrol, asulam, benazolina, bentazona, bialafos, bromacil, bromoxinil, clorambeno, ácido cloroacético, clopiralid, ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), ácido 4-(2,4-diclorofenoxi)butanoico (2,4-DB), dalapon, dicamba, diclorprop, difenzoquat, diquat, endotal, fenac, fenoxaprop, flamprop, flumiclorac, fluoroglicofen, flupropanato, fomesafen, fosamina, glufosinato, imazamet, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, ioxinil, ácido 4-cloro-2-metilfenoxiacético (MCPA), ácido 4-(4-cloro-2-metilfenoxi)butanoico (MCPB), mecoprop, ácido metilarsónico, naptalam, ácido nonanoico, paraquat, picloram, quinclorac, ácido sulfámico, ácido 2,3,6-triclorobenzoico (2,3,6-TBA), tricloroacetato (TCA), triclopir y sales solubles en agua de los mismos.

Además, las composiciones de la presente invención pueden incluir herbicidas insolubles en agua finamente divididos. Los ejemplos de herbicidas que tienen solubilidad en agua limitada incluyen, por ejemplo, acetoclor, aclonifen, alaclor, ametrina, amidosulfuron, anilofos, atrazina, azafenidina, azimsulfuron, benfluralin, benfuresato, bensulfuron-metilo, bensulida, benzoefenap, bifenox, bromobutida, bromofenoxim, butaclor, butamifos, butralina, butoxidim, butilato, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etilo, clometoxifen, clorbromuron, cloridazon, clorimuron-etilo, clornitrofen, clorotoluron, clorprofam, clorsulfuron, clortal-dimetilo, clortiamid, cinmetilina, cinosulfuron, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, clomeprop, cloransulam-metilo, cianazina, cicloato, ciclosulfamuron, cicloxidim, cihalofop-butilo, daimuron, desmedifam, desmetrina, diclobenil, diclofop-metilo, diflufenican, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamid, dinitramina, dinoterb, difenamid, ditiopir, diuron, N,N-dipropilcarbamatotioato de etilo (EPTC), esprocarb, etalfluralina, etametsulfuron-metilo, etofumesato, etoxisulfuron, etobenzanid, etoxaprop-etilo, fenuron, flamprop-metilo, flazasulfuron, fluazifop-butilo, fluclofuralin, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazin, fluometuron, fluorocloridona, fluoroglicofen-etilo, flupoxam, flurenol, fluridona, fluroxipir-1-metilheptilo, flurtamona, flutiacet-metilo, fomesafen, halosulfuron, haloxifop-metilo, hexazinona, imazamox, imazosulfuron, indanofan, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutol, isoxapirifop, lactofen, lenacil, linuron, mefenacet, mesotriona, metamitron, metazaclor, metabenzthiazuron, metildimron, metobenzuron, metabromuron, metolaclor, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, molinato, monolinuron, naproanilida, napropamida, naptalam, neburon, nicosulfuron, norflurazona, orbencarb, orizalina, oxadiargilo, oxadiazon, oxasulfuron, oxifluorfen, pebulato, pendimetalina, pentanoclor, pentoxazona, fenmedifam, piperofos, pretiaclor, primisulfuron, prodiamina, prometon, prometrina, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propizamida, prosulfocarb, prosulfuron, piraflufen-etilo, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifen, piributicarb, piridato, piriminobac-metilo, quinclorac, quinmerac, quizalofop-etilo, rimsulfuron, setoxidim, siduron, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfentrazona, sulfometuron, sulfosulfuron, tebutam, tebuthiuron, terbacilo, terbutometon, terbutilazina, terbutrina, tenilclor, tiazopir, tifensulfuron, tiobencarb, tiocarbazilo, tralcoxidim, trialato, triasulfuron, tribenuron, trietazina, trifluralina, triflusulfuron y vernolato. En diversas realizaciones preferidas, el coherbicida se selecciona del grupo que consiste en diuron, fluometuron, prometrina y combinaciones de los mismos.

Según estas realizaciones en las que el compuesto herbicidamente activo no es un compuesto de sulfonilurea, normalmente el coherbicida se selecciona del grupo que consiste en acifluorfen, acroleína, amitrol, asulam, benazolina, bentazona, bialafos, bromacil, bromoxinil, clorambeno, ácido cloroacético, clopiralid, ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), ácido 4-(2,4-diclorofenoxi)butanoico (2,4-DB), dalapon, dicamba, diclorprop, difenzoquat, diquat, endotal, fenac, fenoxaprop, flamprop, flumiclorac, fluoroglicofen, flupropanato, fomesafen, fosamina, glufosinato, imazamet, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, ioxinil, ácido 4-cloro-2-metilfenoxiacético (MCPA), ácido 4-(4-cloro-2-metilfenoxi)butanoico (MCPB), mecoprop, ácido metilarsónico, naptalam, ácido nonanoico, paraquat, picloram, quinclorac, ácido sulfámico, ácido 2,3,6-triclorobenzoico (2,3,6-TBA), tricloroacetato (TCA), triclopir, acetoclor, aclonifen, alaclor, ametrina, anilofos, atrazina, azafenidina, benfluralin, benfuresato, bensulida, benzofenap, bifenox, bromobutida, bromofenoxim, butaclor, butamifos, butralina, butroxidim, butilato, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etilo, clometoxifen, clorbromuron, cloridazon, clornitrofen, clorotoluron, clorprofam, clortal-dimetilo, clortiamid, cinmetilina, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, clomeprop, cloransulam-metilo, cianazina, cicloato, cicloxidim, cihalofop-butilo, daimuron, desmedifam, desmetrina, diclobenil, diclofop-metilo, diflufenican, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamid, dinitramina, dinoterb, difenamid, ditiofopir, diuron, N,N-dipropilcarbamatotioato de etilo (EPTC), esprocarb, etalfluralina, etofumesato, etobenzanid, fenoxaprop-etilo, fenuron, flamprop-metilo, fluaizop-butilo, fluclofuralin, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazin, fluometuron, fluorocloridona, fluoroglicofen-etilo, flupoxam, flurenol, fluridona, fluroxipir-1-metilheptilo, flurtamona, flutiacet-metilo, fomesafen, haloxifop-metilo, hexazinona, imazamox, indanofan, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutol, isoxapirifop, lactofen, lenacil, linuron, mefenacet, mesotriona, metamitron, metazaclor, metabenzthiazuron, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metolacil, metosulam, metoxuron, metribuzin, molinato, monolinuron, naproanilida, napropamida, naptalam, neburon, norflurazona, orbencarb, orizalina, oxadiargilo, oxadiazon, oxifluorfen, pebulato, pendimetalina, pentanoclor, pentoxazona, fenmedifam, piperofos, pretilaclor, prodiamina, prometon, prometrina, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propizamida, prosulfocarb, piraflufen-etilo, pirazolinato, pirazoxifen, piributicarb, piridato, piriminobac-metilo, quinclorac, quinmerac, quizalofop-etilo, setoxidim, siduron, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfentrazona, tebutam, tebuthiuron, terbacilo, terbumeton, terbutilazina, terbutrina, tenilclor, tiazopir, tiobencarb, tiocarbazilo, tralcoxidim, trialato, trietazina, trifluralina, triflusulfuron, vernolato, y sales y combinaciones de los mismos.

Adicionalmente según la presente invención, la formulación puede comprender un coherbicida seleccionado del grupo que consiste en ácido 4-clorofenoxiacético (4-CPA) o una sal del mismo, ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) o una sal del mismo, ácido 3,4-diclorofenoxiacético (3,4-DA) o una sal del mismo, ácido 4-cloro-2-metilfenoxiacético (MCPA) o una sal del mismo, ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T) o una sal del mismo, ácido 2-(3-clorofenoxi)propanoico (cloprop) o una sal del mismo, ácido 2-(4-clorofenoxi)propanoico (4-CPP) o una sal del mismo, ácido 2-(2,4-diclorofenoxi)propanoico (diclorprop) o una sal del mismo, ácido 2-(3,4-diclorofenoxi)propanoico (3,4-DP) o una sal del mismo, ácido 2-(2,4,5-triclorofenoxi)propanoico (fenoprop) o una sal del mismo, ácido 2-(4-cloro-2-metilfenoxi)propanoico (mecoprop) o una sal del mismo, ácido 4-(4-clorofenoxi)butanoico (4-CPB) o una sal del mismo, ácido 4-(2,4-diclorofenoxi)butanoico (2,4-DB) o una sal del mismo, ácido 4-(3,4-diclorofenoxi)butanoico (3,4-DB) o una sal del mismo, ácido 4-(4-cloro-2-metilfenoxi)butanoico (MCPB) o una sal del mismo, ácido 4-(2,4,5-triclorofenoxi)butanoico (2,4,5-TB) o una sal del mismo, ácido 3-amino-2,5-diclorobenzoico (clorambeno) o una sal del mismo, ácido 3,6-dicloro-2-metoxibenzoico (dicamba) o una sal del mismo, ácido 2,3,6-triclorobenzoico (2,3,6-TBA) o una sal del mismo, ácido 2,3,5-tricloro-6-metoxibenzoico (tricamba) o una sal del mismo, ácido 4-amino-3,6-dicloro-2-piridincarboxílico (aminopiridil) o una sal del mismo, ácido 3,6-dicloro-2-piridincarboxílico (clopiralid) o una sal del mismo, ácido 4-amino-3,5,6-tricloro-2-piridincarboxílico (picloram) o una sal del mismo, ácido 3,5,6-tricloro-2-piridinil-oxiacético (triclopir) o una sal del mismo, y combinaciones de los mismos.

Independientemente del coherbicida particular, o combinación de coherbicidas, presente en la formulación, la concentración de uno o más coherbicidas en una mezcla de aplicación es normalmente de desde aproximadamente el 0,25 hasta aproximadamente el 1,0% en peso y, más normalmente, desde aproximadamente el 0,5 hasta aproximadamente el 1,0% en peso. Adicional o alternativamente, la razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a o más coherbicidas es normalmente de desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 4,0 y, todavía más normalmente, desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 2,0.

Los fungicidas insolubles en agua que pueden incluirse en las formulaciones de la presente invención incluyen, por ejemplo, los definidos por los géneros triazoles, estrobilurinas, acilaminoácidos, pirimidinas, piridinas, arilfenil cetonas, amidas, benzanilidas, imidazoles, dinitrofenoles, morfollinas, fenilsulfamidas y fungicidas de organofósforo. Los ejemplos incluyen benalaxil, benlaxil-M, bromconazol, bupirimato, ciflufenamid, difenoconazol, dinobuton, dodemorf, acetato de dodemorf, fenoxanilo, flusilazol, flutolanil, imazalil, imibenconazol, ipconazol, isoprotiolano, kresoxim-metilo, mandipropamid, mepronil, metconazol, metrafenona, penconazol, picoxistrobin, procloraz, piraclostrobin, pirazofos, siltiofam, tebuconazol, tolclofos-metilo, tolilfluand, triadimefon, y trifloxistrobina. Los fungicidas insolubles en agua adecuados incluyen benalaxil, benlaxil-M, acetato de dodemorf, flutolanil, ipconazol, kresoxim-metilo, metconazol, picoxistrobin, piraclostrobin, y tebuconazol.

Los insecticidas insolubles en agua que pueden incluirse en formulaciones de la presente invención incluyen, por ejemplo, los definidos por los géneros de compuestos de organofósforo, reguladores del crecimiento de insectos (tales como inhibidores de la síntesis de quitina, compuestos miméticos de la hormona juvenil, y hormonas de la

muda, inhibidores y compuestos miméticos), piretroides, ftalimidas, pirazoles, organoclorinas, carbamatos y nicotinoides. Algunos insecticidas preferidos incluyen, pero no se limitan a, azinfos-etilo, beta-cipermetrina, coumafos, fenoxicarb, piridafention, pirimidifen y tetrametrina.

Para su aplicación a un campo para el control de malas hierbas, una formulación típica según la invención contiene equivalente de ácido de glifosato en el intervalo de desde aproximadamente el 0,1 hasta el 18% en peso, normalmente del 0,1 al 5% en peso, más normalmente del 0,2 al 3% en peso, lo más habitualmente del 0,5 al 2% en peso. Sin embargo, para algunas aplicaciones pueden ser deseables mezclas más fuertes, por ejemplo, en el intervalo de desde aproximadamente el 2 hasta aproximadamente el 15% en peso de tensioactivo.

También puede prepararse un concentrado sólido de la presente invención combinando las cantidades requeridas de glifosato, tensioactivo, etc. usando un agitador mecánico, molino de bolas o cualquier otro recipiente o dispositivo adecuado que produce la cantidad necesaria de agitación o circulación para mezclar exhaustivamente los componentes. El orden de adición de los materiales para preparar el concentrado sólido no es crítico de manera limitada para la estabilidad del concentrado final.

Las composiciones de la presente invención pueden usarse para matar o controlar el crecimiento de una amplia variedad de plantas. Las especies de plantas dicotiledóneas anuales particularmente importantes incluyen, sin limitación, yute chino (*Abutilon theophrasti*), amaranto (*Amaranthus spp.*), botón blanco (*Borreria spp.*), colza, canola, mostaza india, etc. (*Brassica spp.*), comelina (*Commelina spp.*), agujas (*Erodium spp.*), girasol (*Helianthus spp.*), campanilla (*Ipomoea spp.*), barriola (*Kochia scoparia*), malva (*Malva spp.*), trigo sarraceno silvestre, polígono, etc. (*Polygonum spp.*), verdolaga (*Portulaca spp.*), cardo ruso (*Salsola spp.*), malvavisco (*Sida spp.*), mostaza silvestre (*Sinapis arvensis*) y bardana (*Xanthium spp.*).

Las especies de plantas monocotiledóneas anuales particularmente importantes que pueden matarse o controlarse usando las composiciones de la presente invención incluyen, sin limitación, avena silvestre (*Avena fatua*), hierba alfombra (*Axonopus spp.*), espiguilla (*Bromus tectorum*), digitaria (*Digitaria spp.*), cenizo (*Echinochloa crus-galli*), planta de gallina (*Eleusine indica*), raigrás anual (*Lolium multiflorum*), arroz (*Oryza sativa*), otocloa (*Ottocloa nodosa*), hierba bahía (*Paspalum notatum*), alpiste (*Phalaris spp.*), cola de zorro (*Setaria spp.*), trigo (*Triticum aestivum*) y maíz (*Zea mays*).

Las especies de plantas dicotiledóneas perennes particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención incluyen, sin limitación, artemisa (*Artemisia spp.*), algodoncillo (*Asclepias spp.*), cardo conditor (*Cirsium arvense*), correhuela (*Convolvulus arvensis*) y kudzu (*Pueraria spp.*).

Las especies de plantas monocotiledóneas perennes particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención incluyen, sin limitación, braquiaria (*Brachiaria spp.*), pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*), grama del norte (*Elymus repens*), sujo (*Imperata cylindrica*), raigrás perenne (*Lolium perenne*), pasto de Guinea (*Panicum maximum*), heno lenoso (*Paspalum dilatatum*), caña (*Phragmites spp.*), sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) y espadaña (*Typha spp.*).

Otras especies de plantas perennes particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención incluyen, sin limitación, cola de caballo (*Equisetum spp.*), helecho águila (*Pteridium aquilinum*), zarzamora (*Rubus spp.*) y tojo (*Ulex europaeus*).

Generalmente, diversas realizaciones de la presente invención se refieren a métodos para controlar la vegetación indeseada que comprenden aplicar una cantidad eficaz de la formulación herbicida a la vegetación indeseada. La formulación de glifosato de la invención debe aplicarse al follaje de las plantas a una tasa de aplicación suficiente para proporcionar el efecto deseado. Las tasas de aplicación se expresan habitualmente como cantidad de a.e. de glifosato por área unitaria de terreno tratado, por ejemplo gramos de a.e. por hectárea (g de a.e./ha). Las tasas de aplicación o pulverización herbicidamente eficaces adecuadas en la práctica de la presente invención variarán dependiendo de la composición particular y la concentración de principios activos, los efectos deseados, la especie de plantas tratada, el clima y otros factores. Lo que constituye un "efecto deseado" varía según las normas y la práctica de quienes investigan, desarrollan, comercializan y usan productos de glifosato. Por ejemplo, la cantidad de a.e. de glifosato aplicado por área unitaria para proporcionar, de manera sistemática y fiable, un control de al menos el 85% de una especie de plantas según se mide mediante la reducción del crecimiento o la mortalidad se usa a menudo para definir una tasa comercialmente eficaz.

Las composiciones preferidas de la invención proporcionan una eficacia herbicida equivalente en comparación con formulaciones de glifosato convencionales comerciales. La "eficacia herbicida", tal como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier medida observable de control del crecimiento de plantas, que puede incluir una o más de las acciones de (1) matar, (2) inhibir el crecimiento, la reproducción o la proliferación, y (3) eliminar, destruir o disminuir de otro modo la aparición y actividad de plantas.

La selección de tasas de aplicación que son biológicamente eficaces para una formulación de glifosato específica, tal como una formulación de la presente invención, está dentro de las habilidades de un científico agrícola habitual.

Los expertos en la técnica también reconocerán que condiciones de plantas individuales, clima y condiciones de crecimiento, así como la formulación específica seleccionada, influirán sobre el grado de eficacia biológica alcanzado en la práctica de esta invención. Por tanto, las tasas de aplicación útiles pueden depender de todas las condiciones anteriores. Se conoce mucha información sobre tasas de aplicación apropiadas para formulaciones de

glifosato en general. Más de dos décadas de uso de glifosato y estudios publicados con respecto a tal uso han proporcionado abundante información a partir de la cual un profesional del control de malas hierbas puede seleccionar tasas de aplicación de glifosato que son herbicidamente eficaces sobre especies particulares en fases de crecimiento particulares en condiciones ambientales particulares.

Pueden emplearse diversos métodos de aplicación incluyendo pulverización general, pulverización dirigida o frotado del follaje con una composición diluida de esta invención. Dependiendo del grado de control deseado, la edad y la especie de las plantas, condiciones climatológicas y otros factores, normalmente la tasa de aplicación de glifosato es una cantidad herbicidamente eficaz de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 kg de a.e./ha y preferiblemente desde aproximadamente 0,25 hasta aproximadamente 2,5 kg de a.e./ha, aunque pueden aplicarse cantidades mayores o menores.

Tal como se indica, la formulación puede comprender una sal de glifosato seleccionada del grupo que consiste en glifosato de amonio, diglifosato de amonio, glifosato de sodio, glifosato de potasio, glifosato de isopropilamonio y combinaciones de los mismos. Otras sales de glifosato adecuadas incluyen las sales de monoetanolamina (MEA), dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA), trimesio (TMS) y combinaciones de las mismas.

En otras diversas realizaciones preferidas, la formulación comprende la sal de monoetanolamina (MEA) de glifosato. Preferiblemente según tales realizaciones, las formulaciones tienen una carga de sal de MEA de glifosato de al menos 400, al menos aproximadamente 500 o al menos aproximadamente 600 g de a.e./l.

Según lo anterior, según diversas realizaciones preferidas, las formulaciones herbicidas se caracterizan por uno o más de lo siguiente: (i) una mezcla de mono y diglicéridos etoxilados que tiene una razón de mono con respecto a di de más de aproximadamente 50:50 (razón en peso); y/o (ii) un contenido en glifosato de al menos aproximadamente 180 g de a.e./l; y/o (iii) una razón en peso de glifosato (a.e.) con respecto a la suma de tensioactivo de mono y diglicérido alcoxilado de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 30:1; y/o (iv) una concentración de glifosato en el intervalo de desde aproximadamente 360 hasta aproximadamente 600 g de a.e./l, y la razón en peso de glifosato (% en peso de a.e.) con respecto al tensioactivo de glicérido alcoxilado es de entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 25:1.

Definiciones

El término "hidrocarbilo" tal como se usa en el presente documento describe radicales o compuestos orgánicos que consisten exclusivamente en los elementos carbono e hidrógeno. Estos restos incluyen restos alquilo, alquenilo, alquinilo y arilo. Estos restos también incluyen restos alquilo, alquenilo, alquinilo y arilo sustituidos con otros grupos hidrocarbonados alifáticos o cíclicos, tales como alcarilo, alquenarilo y alquinarilo. A menos que se indique lo contrario, estos restos comprenden preferiblemente de 1 a 30 átomos de carbono.

El término "hidrocarbilenos" tal como se usa en el presente documento describe radicales unidos en dos extremos de los mismos a otros radicales en un compuesto orgánico, y que consisten exclusivamente en los elementos carbono y hidrógeno. Estos restos incluyen restos alquilenos, alquenilenos, alquinilenos y arilenos. Estos restos también incluyen restos alquilo, alquenilo, alquinilo y arilo sustituidos con otros grupos hidrocarbonados alifáticos o cíclicos, tales como alcarilo, alquenarilo y alquinarilo. A menos que se indique lo contrario, estos restos comprenden preferiblemente de 1 a 30 átomos de carbono.

El término "hidrocarbilo sustituido" tal como se usa en el presente documento describe restos hidrocarbilo que están sustituidos con al menos un átomo distinto de carbono, incluyendo restos en los que un átomo de cadena de carbono está sustituido con un heteroátomo tal como nitrógeno, oxígeno, silicio, fósforo, boro, azufre o un átomo de halógeno. Estos sustituyentes incluyen halógeno, heterociclo, alcoxilo, alquenoxilo, alquinoxilo, ariloxilo, hidroxilo, hidroxilo protegido, cetil, acilo, aciloxilo, nitro, amino, amido, ciano, tiol, acetal, sulfóxido, éster, tioéster, éter, tioéter, hidroxialquilo, urea, guanidina, amidina, fosfato, óxido de amina y sal de amonio cuaternario.

Los restos "hidrocarbilenos sustituidos" descritos en el presente documento son restos hidrocarbilenos que están sustituidos con al menos un átomo distinto de carbono, incluyendo restos en los que un átomo de cadena de carbono está sustituido con un heteroátomo tal como nitrógeno, oxígeno, silicio, fósforo, boro, azufre o un átomo de halógeno. Estos sustituyentes incluyen halógeno, heterociclo, alcoxilo, alquenoxilo, alquinoxilo, ariloxilo, hidroxilo, hidroxilo protegido, cetil, acilo, aciloxilo, nitro, amino, amido, ciano, tiol, acetal, sulfóxido, éster, tioéster, éter, tioéter, hidroxialquilo, urea, guanidina, amidina, fosfato, óxido de amina y sal de amonio cuaternario.

A menos que se indique lo contrario, los grupos alquilo descritos en el presente documento son preferiblemente alquilo inferior que contiene desde uno hasta 18 átomos de carbono en la cadena principal y hasta 30 átomos de carbono. Pueden ser de cadena lineal o ramificada o cíclicos e incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo,

isobutilo, hexilo, 2-etilhexilo y similares.

A menos que se indique lo contrario, los grupos alquenoil descritos en el presente documento son preferiblemente alquenoil inferior que contiene desde dos hasta 18 átomos de carbono en la cadena principal y hasta 30 átomos de carbono. Pueden ser de cadena lineal o ramificada o cíclicos e incluyen etenilo, propenilo, isopropenilo, butenilo, isobutenilo, hexenilo y similares. A menos que se indique lo contrario, los grupos alquinoil descritos en el presente documento son preferiblemente alquinoil inferior que contiene desde dos hasta 18 átomos de carbono en la cadena principal y hasta 30 átomos de carbono. Pueden ser de cadena lineal o ramificada e incluyen etinilo, propinilo, butinilo, isobutinilo, hexinilo y similares. El término "arilo" tal como se usa en el presente documento solo o como parte de otro grupo indica grupos aromáticos homocíclicos opcionalmente sustituidos, preferiblemente grupos monocíclicos o bicíclicos que contienen desde 6 hasta 12 carbonos en la porción de anillo, tales como fenilo, bifenilo, naftilo, fenilo sustituido, bifenilo sustituido o naftilo sustituido. Fenilo y fenilo sustituido son los arilos más preferidos.

El término "aralquilo" tal como se usa en el presente documento indica un grupo que contiene estructuras tanto de alquilo como de arilo, tal como bencilo.

Tal como se usan en el presente documento, los grupos alquilo, alquenoil, alquinoil, arilo y aralquilo pueden estar sustituidos con al menos un átomo distinto de carbono, incluyendo restos en los que un átomo de cadena de carbono está sustituido con un heteroátomo tal como nitrógeno, oxígeno, silicio, fósforo, boro, azufre o un átomo de halógeno. Estos sustituyentes incluyen hidroxilo, nitro, amino, amido, nitro, ciano, sulfóxido, tiol, tioéster, tioéter, éster y éter, o cualquier otro sustituyente que puede aumentar la compatibilidad del tensioactivo y/o la potenciación de su eficacia en la formulación de glifosato de potasio sin afectar de manera adversa a la estabilidad en almacenamiento de la formulación.

Los términos "halógeno" o "halo" tal como se usan en el presente documento solos o como parte de otro grupo se refieren a cloro, bromo, flúor y yodo. A menudo se prefieren sustituyentes de flúor en compuestos tensioactivos.

El término "cíclico" tal como se usa en el presente documento solo o como parte de otro grupo indica un grupo que tiene al menos un anillo cerrado, e incluye grupos alicíclicos, aromáticos (areno) y heterocíclicos.

El término "acilo", tal como se usa en el presente documento solo o como parte de otro grupo, indica el resto formado mediante la eliminación del grupo hidroxilo a partir del grupo -COOH de un ácido carboxílico orgánico, por ejemplo, RC(O)-, en el que R es R¹, R¹O-, R¹R²N- o R¹S-, R¹ es hidrocarbilo, heterohidrocarbilo sustituido o heterociclo, y R² es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido.

Ahora se ilustrará la presente invención mediante los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplo 1

Se obtuvo el % de control de trigo a lo largo de 28 días tras el tratamiento por la instalación de investigación de la Universidad de Georgia. Se compararon seis muestras en las mismas condiciones. La razón en peso de combinación de ácido de glifosato con respecto a tensioactivo es de 2:1 (a.e.). Las tasas de pulverización empleadas fueron de 710 y 355 g de a.e. de glifosato/hectárea (ha) en las seis muestras. La muestra n.º 1 contiene glifosato solo como control negativo (referencia). La segunda muestra contiene glifosato y amina de sebo-15EO y se usó como control positivo porque la amina de sebo-15EO es uno de los tensioactivos más populares y eficaces para formulaciones de glifosato. El resto de las cuatro muestras contenían glifosato y diversos mono/diglicéridos etoxilados según la invención.

Tabla 1 - Detalles de formulación para el ejemplo 1

N.º de muestra	Descripción de la formulación
1	Glifosato, sal de monoamonio (sin tensioactivo)
2	Glifosato, sal de monoamonio + FLOMO TD-20A Etoxilato de amina de sebo-15EO (70-75% en peso de compuesto activo) (disponible de Akzo Nobel)
3	Glifosato, sal de monoamonio + REWODERM LI 67-75** PEG-80* cocoato de glicerilo (75% en peso de compuesto activo)
4	Glifosato, sal de monoamonio + REWODERM LI 520-70 ** PEG-200* palmato de glicerilo hidrogenado (70% en peso de compuesto activo)
5	Glifosato, sal de monoamonio + REWODERM LI 63** PEG-30* cocoato de glicerilo (100%)

6	Glifosato, sal de monoamonio + REWODERM LI S 80** PEG-200* palmato de glicerilo hidrogenado; PEG-7* cocoato de glicerilo (~90%)
* Polietilenglicol que incluye 80, 200, 30 ó 7 unidades de repetición, n, en HO-(CH ₂ CH ₂ O) _n -	
** Disponible de Evonik	

A partir de los datos puede observarse que las cuatro muestras de glifosato que contienen tensioactivos de mono/diglicérido etoxilado según la invención mostraron una eficacia mejorada en comparación con la primera muestra de glifosato sin el tensioactivo. A la tasa de 710 g de a.e./ha, las cuatro muestras que contienen mono/diglicéridos mostraron una eficacia similar a la muestra que contiene amina de sebo-15EO. A la tasa de 355 g de a.e./ha, sólo la muestra que contiene PEG-80 cocoato de glicerilo mostró una eficacia similar a la muestra que contiene amina de sebo-15EO.

Ejemplo 2

Se obtuvo el % de control de trigo a lo largo de 28 días tras el tratamiento por la instalación de investigación de la Universidad de Georgia. Se compararon seis muestras en las mismas condiciones. La tasa de pulverización mostrada en este caso fue de 475 g de a.e./ha en las seis muestras. La muestra n.º 1 contiene glifosato solo como control negativo. La muestra n.º 2 contiene glifosato y amina de sebo-15EO y se usó como control positivo. El resto de las cuatro muestras contenían glifosato y diversos mono/diglicéridos etoxilados según la invención. La muestra 4 tenía el doble de tensioactivo que la muestra 5.

Tabla 2 - Detalles de formulación para el ejemplo 2

N.º de muestra	Descripción de la formulación	Razón en peso de la combinación de glifosato (a.e.) con respecto a tensioactivo
1	Glifosato, sal de monoamonio	Sin tensioactivo
2	Glifosato, sal de monoamonio + FLOMO TD-20A Etoxilato de amina de sebo-15EO (70-75%) (disponible de Akzo Nobel)	2
3	Glifosato, sal de monoamonio + ACCONON CO-7 PEG-7** cocoato de glicerilo (100%) (disponible de Abitech)	3
4	Glifosato, sal de monoamonio + REWODERM LI-67-75 PEG- 80** cocoato de glicerilo (75%)	2
5	Glifosato, sal de monoamonio + REWODERM LI-67-75 PEG- 80** cocoato de glicerilo (75%)	4
6	Glifosato, sal de monoamonio + ACCONON S- 35 PEG-35** éster de soja de glicerilo (100%) (disponible de Abitech)	3
** Polietilenglicol que incluye 7, 80 ó 35 unidades de repetición, n, en HO-(CH ₂ CH ₂ O) _n -		

Tal como puede observarse a partir de los datos, las cuatro muestras de glifosato que contienen tensioactivo de mono/diglicérido etoxilado según la invención demostraron una eficacia mejorada en comparación con la primera muestra de glifosato sin tensioactivo, y las cuatro muestras que contienen mono/diglicéridos mostraron una eficacia similar a la muestra que contiene amina de sebo-15EO (TD-20A). Las muestras 4 y 5 tuvieron una eficacia similar aunque la muestra 4 tenía el doble de tensioactivo que la muestra 5.

Ejemplo 3 (sólo para fines ilustrativos)

Se prepararon composiciones concentradas acuosas que contenían sal de glifosato de potasio, notificada en % en peso, y un tensioactivo de glicérido alcoxilado de la presente invención. El tensioactivo de glicérido alcoxilado puede estar en forma de cualquier mono/diglicérido alcoxilato detallado en el presente documento. Las composiciones también pueden contener un tensioactivo opcional (tensioactivo 2), un agente antiespumante basado en silicona opcional, y un colorante opcional. La tabla 3 proporciona los detalles para composiciones que incluyen combinaciones de:

- (i) glifosato de potasio;
- (ii) tensioactivo de glicérido alcoxilado;
- (iii) tensioactivo 2;
- (iv) agente antiespumante; y

(v) colorante.

El tensioactivo 2 incluye tensioactivos catiónicos, aniónicos, no iónicos y anfóteros bien conocidos por un experto en la técnica y/o descritos en otra parte en el presente documento. El agente antiespumante puede incluir los conocidos en la técnica incluyendo agentes antiespumantes basados en silicona descritos en otra parte en el presente documento. El colorante puede incluir los conocidos generalmente en la técnica incluyendo colorantes de disolución, colorantes de calidad alimentaria, colorantes de pigmentos, y caramelo.

Aunque este ejemplo detalla formulaciones que incluyen la sal de potasio de glifosato, también pueden prepararse composiciones adecuadas del tipo descrito anteriormente que incluyen otras sales de glifosato incluyendo, por ejemplo, sales de sodio, amonio, diamonio, monoetanolamina y dimetilamina.

Tabla 3

FORMULACIONES SÓLO CON GLIFOSATO								
	INTERVALO (del % p/p bajo al % p/p alto)	A	B	C	D	E	F	G
% en peso de glifosato de potasio (calidad técnica)	del 1 al 65%	49%	49%	27%	27%	60%	2%	49%
% en peso de glicérido alcoxilado	del 0 al 25%	10%	5%	15%	6%	4%	2%	0%
% en peso de tensioactivo n. ^o 2	del 0 al 25%	0%	5%	0%	6%	0%	0%	0%
% en peso de antiespumante	del 0 al 2%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,5%
% en peso de colorante	del 0 al 2%	0,1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agua	resto	40%	41%	58%	61%	36%	96%	50%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Para el componente de tensioactivo de glicérido alcoxilado, la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser mayor de aproximadamente 50:50 (por ejemplo, desde aproximadamente 60:40 hasta aproximadamente 99:1, desde aproximadamente 65:35 hasta aproximadamente 95:5, o desde aproximadamente 70:30 hasta aproximadamente 90:10). También se entiende que la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser menor de 50:50 sin alejarse del alcance de la presente invención.

Ejemplo 4 (sólo para fines ilustrativos)

Se preparan composiciones concentradas acuosas que contienen sal de isopropilamonio (IPA) de glifosato, notificada en % en peso, y un tensioactivo de glicérido alcoxilado de la presente invención en forma de cualquier alcoxilato de mono/diglicérido detallado en el presente documento. Las composiciones también pueden contener un tensioactivo opcional (tensioactivo 2) de los tipos detallados en el ejemplo 3 y en otra parte en el presente documento, un agente antiespumante basado en silicona opcional detallado en el ejemplo 3 y en otra parte en el presente documento, y/o un colorante opcional de los tipos detallados en el ejemplo 3 y en otra parte en el presente documento.

Tabla 4

FORMULACIONES SÓLO CON GLIFOSATO								
	INTERVALO (del % p/p bajo al % p/p alto)	H	I	J	K	L	M	N
% en peso de glifosato de isopropilamonio (calidad técnica)	del 1 al 60%	50%	50%	41%	41%	18%	2%	2%
% en peso de glicérido alcoxilado	del 0 al 25%	7%	12%	6%	14%	6%	2%	2%
% en peso de tensioactivo n. ^o 2	del 0 al 25%	5%	0%	4%	0%	6%	0%	2%
% en peso de antiespumante	del 0 al 2%	0,5%	0,5%	0,5%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
% en peso de colorante	del 0 al 2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
Agua	resto	37%	37%	48%	45%	70%	96%	94%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Para el componente de tensioactivo de glicérido alcoxilado, la razón en peso de monoglicérido con respecto a

diglicérido puede ser mayor de aproximadamente 50:50 (por ejemplo, desde aproximadamente 60:40 hasta aproximadamente 99:1, desde aproximadamente 65:35 hasta aproximadamente 95:5, o desde aproximadamente 70:30 hasta aproximadamente 90:10). También debe entenderse que la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser menor de 50:50 sin alejarse del alcance de la presente invención.

Ejemplo 5

Se preparan formulaciones secas que contienen sal de glifosato de amonio, notificada en % en peso, y un tensioactivo de glicérido alcoxilado de la presente invención. El tensioactivo de glicérido alcoxilado puede estar en forma de cualquier alcoxilato de mono/diglicérido detallado en el presente documento. Las composiciones también pueden contener un tensioactivo opcional (tensioactivo 2), y diversos otros componentes (por ejemplo, cargas, aglutinantes, agentes antiespumantes basados en sílicona, estabilizantes y colorantes).

La tabla 5 proporciona los detalles para composiciones que incluyen combinaciones de:

- (i) glifosato de amonio;
- (ii) tensioactivo de glicérido alcoxilado;
- (iii) tensioactivo 2;
- (iv) carga;
- (v) aglutinante;
- (vi) agente antiespumante;
- (vii) estabilizante; y
- (v) colorante.

El tensioactivo 2, el agente antiespumante y el colorante pueden incluir los conocidos generalmente en la técnica incluyendo los descritos en el ejemplo 3 o en otra parte en el presente documento. La carga y el aglutinante pueden ser cualquiera que se conoce en la técnica que son adecuados para su uso en formulaciones herbicidas.

Aunque este ejemplo detalla formulaciones que incluyen la sal de amonio de glifosato, también pueden prepararse composiciones adecuadas del tipo descrito anteriormente que incluyen otras sales de glifosato incluyendo, por ejemplo, sales de sodio, potasio, diamonio, monoetanolamonio y dimetilamonio.

Tabla 5

FORMULACIONES SÓLO CON GLIFOSATO								
	INTERVALO (del % p/p bajo al % p/p alto)	A	B	C	D	E	F	G
% en peso de glifosato de amonio (calidad técnica)	del 20 al 90	90%	72%	68%	72%	65%	20%	50%
% en peso de tensioactivo n. ^o 1	del 0 al 50	9%	27%	27%	12%	12%	8%	25%
% en peso de tensioactivo n. ^o 2	del 0 al 50	0%	0%	0%	10%	10%	8%	0%
% en peso de carga	del 0 al 90	0%	0%	4%	2%	12%	60%	24%
% en peso de aglutinante	del 0 al 50	0%	0%	0%	3%	0%	3%	0%
% en peso de antiespumante	del 0 al 5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% en peso de estabilizante	del 0 al 10	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
% en peso de colorante	del 0 al 10	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Para el componente de tensioactivo de glicérido alcoxilado, la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser mayor de aproximadamente 50:50 (por ejemplo, desde aproximadamente 60:40 hasta aproximadamente 99:1, desde aproximadamente 65:35 hasta aproximadamente 95:5, o desde aproximadamente 70:30 hasta aproximadamente 90:10). También debe entenderse que la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser menor de 50:50 sin alejarse del alcance de la presente invención.

Ejemplo 6

Se preparan formulaciones secas que contienen sal de glifosato de amonio, notificada en % en peso, otro principio activo, y un tensioactivo de glicérido alcoxlado de la presente invención. El tensioactivo de glicérido alcoxlado puede estar en forma de cualquier alcoxlato de mono/diglicérido detallado en el presente documento.

- 5 El principio activo adicional puede estar en forma de un coherbicida, un fungicida o un agente para la salud de las plantas conocidos en la técnica y/o tal como se detallan en otra parte en el presente documento.

10 Las composiciones también pueden contener un tensioactivo opcional (tensioactivo 2), y diversos otros componentes (por ejemplo, cargas, aglutinantes, agentes antiespumantes basados en silicona, estabilizantes y colorantes) descritos anteriormente en los ejemplos 3 y 5 y en otra parte en el presente documento.

Tabla 6

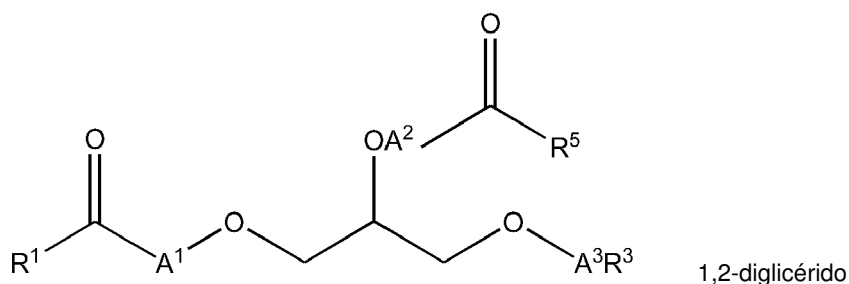
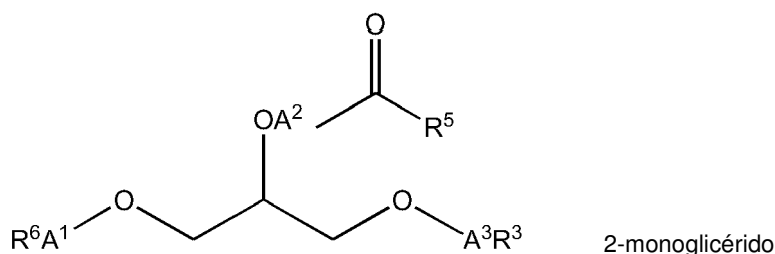
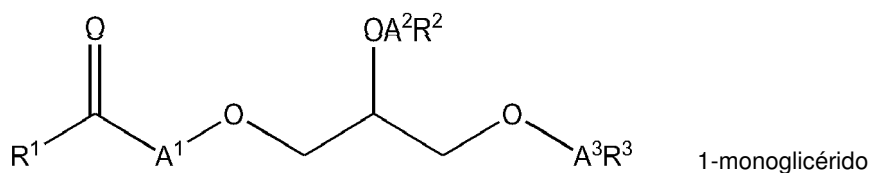
FORMULACIONES CON GLIFOSATO MÁS UNO O MÁS PRINCIPIOS ACTIVOS ADICIONALES									
	INTERVALO (del % p/p bajo al % p/p alto)	H	I	J	K	L	M	N	
% en peso de glifosato de amonio (calidad técnica)	del 20 al 90	50%	50%	34%	50%	50%	20%	40%	
% en peso de 2º principio activo	del 0 al 90	25%	22%	34%	22%	15%	5%	10%	
% en peso de tensioactivo n.º 1	del 0 al 50	24%	27%	27%	12%	12%	10%	25%	
% en peso de tensioactivo n.º 2	del 0 al 50	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	
% en peso de carga	del 0 al 90	0%	0%	4%	2%	12%	55%	24%	
% en peso de aglutinante	del 0 al 50	0%	0%	0%	3%	0%	9%	0%	
% en peso de antiespumante	del 0 al 5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
% en peso de estabilizante	del 0 al 10	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	
% en peso de colorante	del 0 al 10	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

- 15 Para el componente de tensioactivo de glicérido alcoxlado, la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser mayor de aproximadamente 50:50 (por ejemplo, desde aproximadamente 60:40 hasta aproximadamente 99:1, desde aproximadamente 65:35 hasta aproximadamente 95:5, o desde aproximadamente 70:30 hasta aproximadamente 90:10). También debe entenderse que la razón en peso de monoglicérido con respecto a diglicérido puede ser menor de 50:50 sin alejarse del alcance de la presente invención.

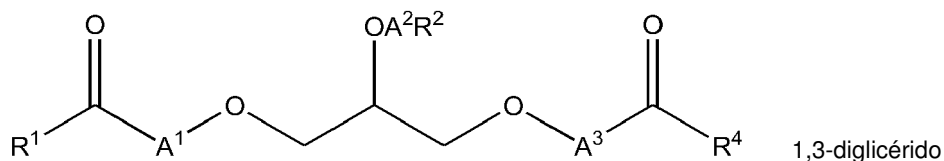
20

REIVINDICACIONES

1. Formulación herbicida sólida que comprende una sal de glifosato y un tensioactivo que comprende al menos un monoglicérido alcoxilado, al menos un diglicérido alcoxilado o una mezcla de mono y diglicéridos alcoxilados en la que la concentración de sal de glifosato es de desde el 20 hasta el 90% en peso de equivalente de ácido (a.e.), y la concentración del tensioactivo de glicérido alcoxilado es de desde el 5 hasta el 40% en peso, en la que la sal de glifosato se selecciona del grupo que consiste en glifosato de amonio, glifosato de sodio, glifosato de potasio y la sal de monoetanolamina de glifosato.
2. Formulación según la reivindicación 1, en la que el al menos un monoglicérido alcoxilado, al menos un diglicérido alcoxilado o una mezcla de los mismos comprende mono y diglicéridos correspondientes a las fórmulas:

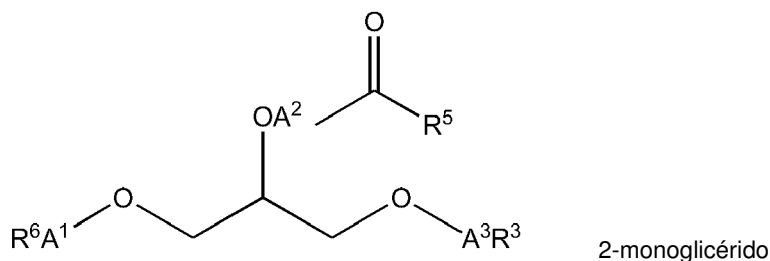
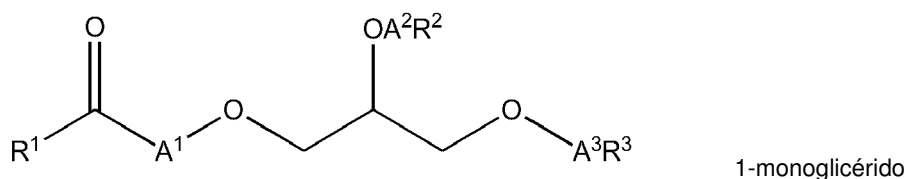


y/o

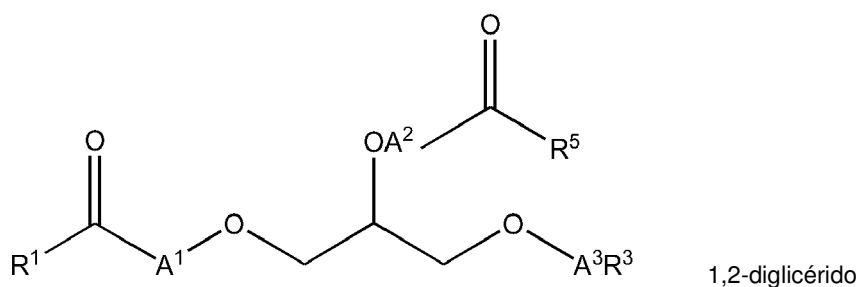


en las que cada uno de R^1 , R^4 y R^5 se selecciona independientemente de grupos alifáticos de C_8 a C_{22} lineales o ramificados, saturados o insaturados; cada uno de R^2 , R^3 y R^6 se selecciona independientemente de H y un grupo alquilo inferior, alqueno inferior o arilo; y cada uno de A^1 , A^2 y A^3 es independientemente o bien un enlace de carbono a oxígeno o un grupo óxido de alqueno orientado para tener un O terminal unido a un C y un C terminal unido a un O y que contiene entre 0 y 200 unidades de óxido de alqueno, seleccionándose cada unidad de óxido de alqueno independientemente del grupo que consiste en $-\text{[OCH}_2\text{]}-$, $-\text{[OC}_2\text{H}_4\text{]}-$, $-\text{[OC}_3\text{H}_6\text{]}-$ y $-\text{[OC}_4\text{H}_8\text{]}-$, cada uno de dichos mono y diglicéridos alcoxilados contiene un total de desde 5 hasta 200 unidades de óxido de alqueno.

3. Formulación según la reivindicación 1, en la que el al menos un monoglicérido alcoxilado, al menos un diglicérido alcoxilado o una mezcla de los mismos comprende mono y diglicéridos correspondientes a las fórmulas:

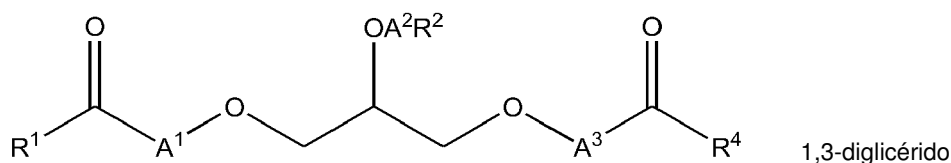


5



y/o

10



en las que cada uno de R¹, R⁴ y R⁵ se selecciona independientemente de grupos alifáticos de C₈ a C₂₂ lineales o ramificados, saturados o insaturados, o un grupo de la fórmula

15

R¹⁰-[OA]_w-R¹¹,

en la que

20

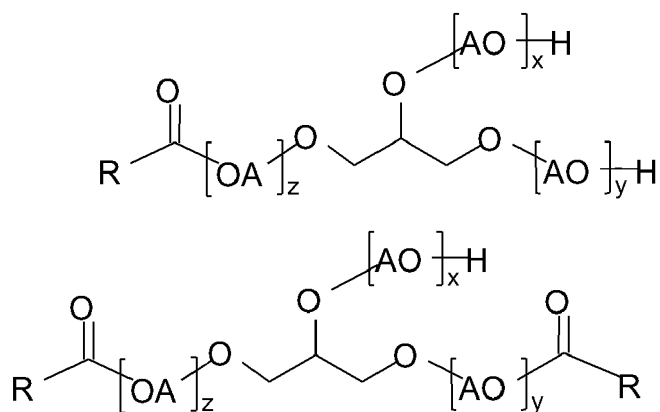
(i) R¹⁰ está unido al carbono del grupo acilo (ii) cada R¹⁰ se selecciona de un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado (iii) cada A es igual o diferente y se selecciona de grupos alquilo de C₁ a C₄ lineales o ramificados, con w desde 1 hasta 100 y (iv) cada R¹¹ se selecciona de hidrógeno y un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado; cada uno de R², R³ y R⁶ se selecciona independientemente de H y un grupo alquilo inferior, alqueno inferior o arilo; y cada uno de A¹, A² y A³ es independientemente o bien un enlace de carbono a oxígeno o bien un grupo óxido de alqueno orientado para tener un O terminal unido a un C y un C terminal unido a un O y que contiene entre 0 y 200 unidades de óxido de alqueno, seleccionándose cada unidad de óxido de alqueno independientemente del grupo que consiste en -[OCH₂]-, -[OC₂H₄]-, -[OC₃H₆]- y -[OC₄H₈]-, cada uno de dichos mono y diglicéridos alcoxilados contiene un total de desde 5 hasta 200 unidades de óxido de alqueno.

25

30

4. Formulación según la reivindicación 1, en la que el al menos un monoglicérido alcoxilado, al menos un diglicérido alcoxilado o una mezcla de los mismos comprende mono y diglicéridos correspondientes a las fórmulas:

I .

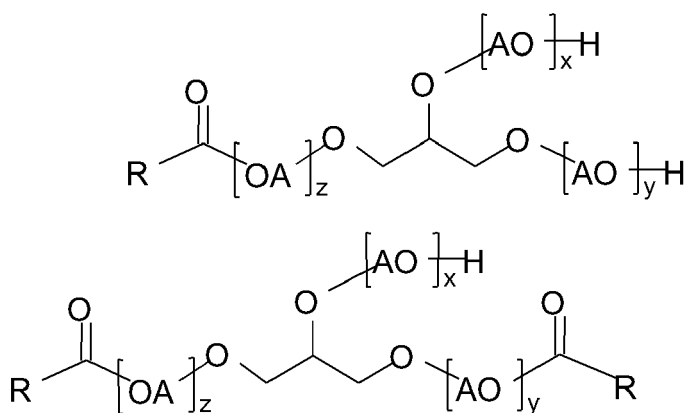


II .

5 en las que cada grupo R se selecciona independientemente de un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado; cada A se selecciona independientemente de un grupo alquilo de C₁ a C₄ lineal o ramificado; cada uno de x, y y z se selecciona independientemente de un número entero de desde 0 hasta 200, con la condición de que x + y + z = de 5 a 200.

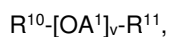
10 5. Formulación según la reivindicación 1, en la que el al menos un monoglicérido alcoxilado, al menos un diglicérido alcoxilado o una mezcla de los mismos comprende mono y diglicéridos correspondientes a las fórmulas:

I .



II .

20 en las que cada grupo R se selecciona independientemente de un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado, o un grupo de la fórmula



en la que

25 (i) R¹⁰ está unido al carbono del grupo acilo (ii) cada R¹⁰ se selecciona de un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado (iii) cada A¹ es igual o diferente y se selecciona de grupos alquilo de C₁ a C₄ lineales o ramificados, con v desde 1 hasta 100 y (iv) cada R¹¹ se selecciona de hidrógeno y un grupo alifático C₈-C₂₂ lineal o ramificado, saturado o insaturado; cada A se selecciona independientemente de un grupo alquilo de C₁ a C₄ lineal o ramificado; cada uno de x, y y z se selecciona independientemente de un número entero de desde 0 hasta 200, con la condición de que x + y + z = de 5 a 200.

6. Formulación según la reivindicación 4 ó 5, en la que x + y + z = de 5 a 175.

7. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la formulación comprende además un

8. Formulación según la reivindicación 7, en la que la concentración del segundo tensioactivo es de desde el 1 hasta el 25% en peso.
- 5 9. Método de control de vegetación indeseada, comprendiendo dicho método aplicar a dicha vegetación indeseada una cantidad eficaz de la formulación herbicida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

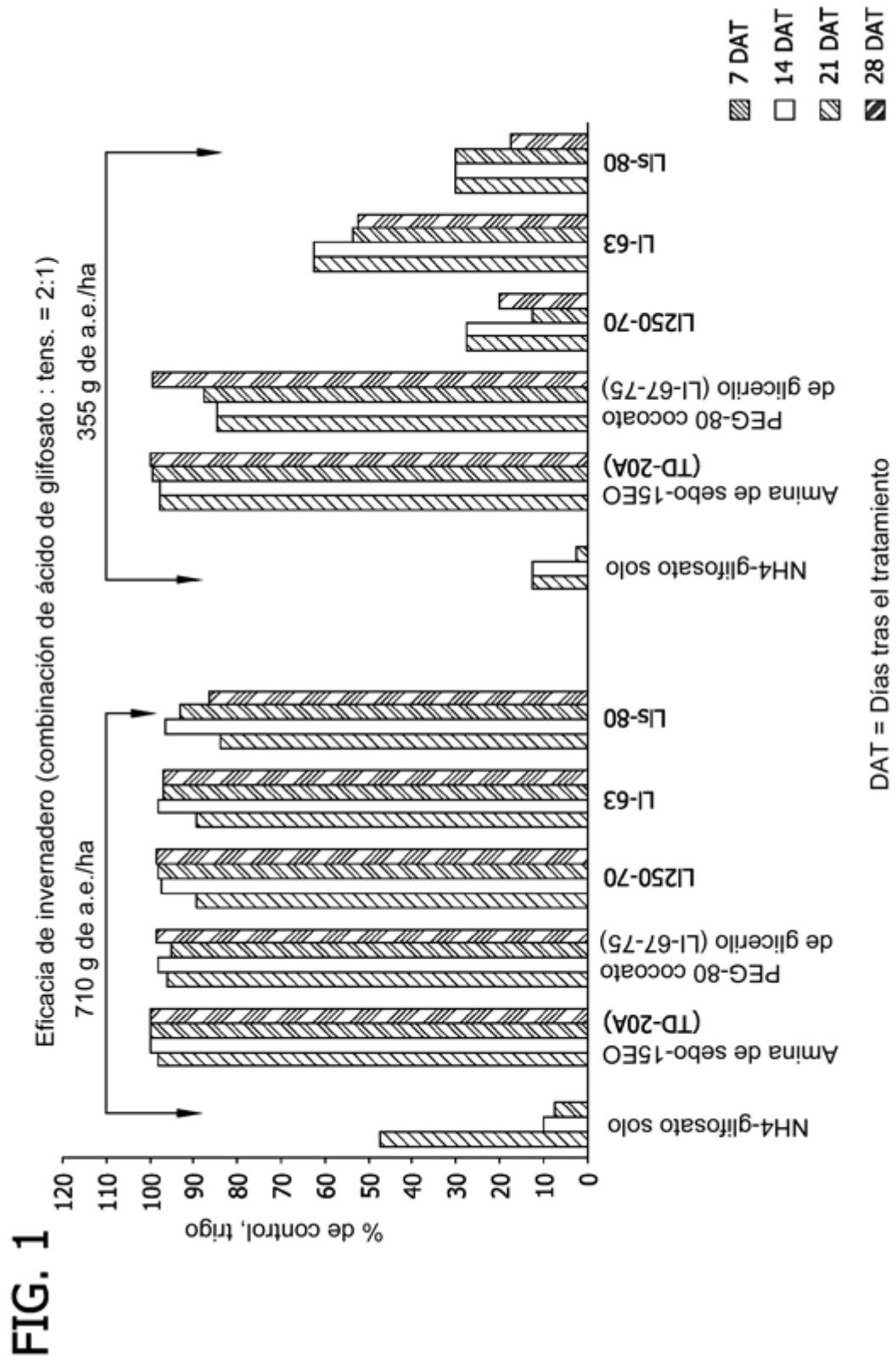


FIG. 2

