

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 648**

51 Int. Cl.:

A01N 57/20 (2006.01)

A01N 25/30 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

C11D 1/90 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2017 PCT/US2017/031915**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2017 WO17196951**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2017 E 17796746 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3454658**

54 Título: **Formulaciones de glifosato que contienen tensioactivos de amidoalquilamina**

30 Prioridad:

11.05.2016 US 201662334656 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2025

73 Titular/es:

**MONSANTO TECHNOLOGY LLC (100.00%)
800 North Lindbergh Boulevard
Saint Louis, MO 63167, US**

72 Inventor/es:

**HEMMINGHAUS, JOHN W.;
DYSZLEWSKI, ANDREW D.;
ISLAM, MOJAHEDUL;
ZHU, SHAWN y
YU, HUA**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 012 648 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

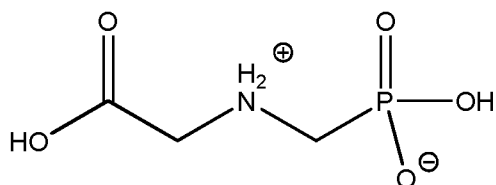
Formulaciones de glifosato que contienen tensioactivos de amidoalquilamina

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se relaciona de manera general con composiciones de herbicida que comprenden glifosato y mezclas de tensioactivos que comprenden un tensioactivo de amidoalquilamina y ciertos cotensioactivos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La N-fosfonometilglucina ("glifosato") es un herbicida postemergente eficaz de aplicación foliar. En su forma ácida, el glifosato tiene la estructura que se indica a continuación:



- 10 Como el glifosato en forma ácida es relativamente insoluble en agua (1,16% en peso a 25°C), de forma típica se lo formula como una sal soluble en agua.

- 15 Las sales típicas de glifosato incluyen, por ejemplo, el mono(isopropilamonio) ("IPA"), sales de potasio, sodio, monoetanolamonio ("MEA"), trimetilsulfonio ("TMS"), amonio, diamonio, sales de n-propilamina, etilamina, etilenediamina, y hexametilenediamina. Una de las sales de glifosato más ampliamente usadas es la sal de IPA presente en el herbicida comercial ROUNDUP de Monsanto Company.

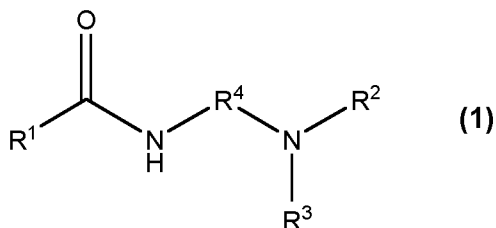
- 20 Las sales de glifosato típicamente se co-formulan con un agente tensioactivo para maximizar su eficacia herbicida. Sin embargo, el desarrollo de formulaciones de glifosato concentradas en el rango de entre 480 g de e.a./l y 700 g de e.a./l es complejo, debido a la compatibilidad limitada de los agentes tensioactivos con las cargas de glifosato elevadas. En este contexto y a lo largo de esta memoria descriptiva, "g de e.a./l" denota gramos de equivalente ácido por litro de solución, lo cual hace referencia a la concentración de glifosato en su forma ácida. El documento US 2010/0113274 A1 divulga formulaciones de glifosato que contienen tensioactivos de amidoalquilamina y al menos un cotensioactivo.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 25 En la presente se proveen composiciones que comprenden glifosato o una sal o éster del mismo, un tensioactivo de amidoalquilamina, y por lo menos un cotensioactivo.

Se provee en la presente una composición concentrada de herbicida acuoso que comprende (a) glifosato o una sal o éster del mismo;

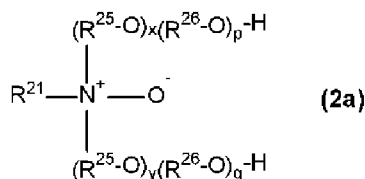
(b) un tensioactivo de amidoalquilamina de fórmula (1):



- 30 en el que R¹ es alquilo o alquenilo, cada uno opcionalmente sustituido y con un promedio de entre aproximadamente 4 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono, R² y R³ son en forma independiente alquilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono, y R⁴ es alquileo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono; y

(c) un componente tensioactivo que comprende por lo menos un cotensioactivo que se selecciona del grupo que consiste en:

- 35 un óxido de amina terciaria alcoxilada de fórmula (2a):



en el que

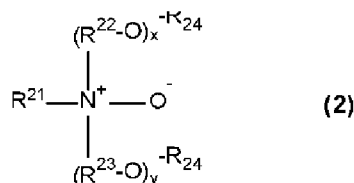
R^{21} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre 5 átomos de carbono a 22 átomos de carbono;

5 R^{25} es C_{2-4} alquileo;

R^{26} es un C_{2-4} alquileo diferente de R^{25} ; y

x, y, p y q son cada uno de números promedio independientemente mayores o iguales a 1, de modo que la suma de x, y, p y q es de 4 a 20, en el que la suma de x e y es de aproximadamente 3 a aproximadamente 12.

10 [0007] De acuerdo con una realización, el componente co-surfactante de la composición concentrada herbicida acuosa comprende además un óxido de amina terciaria alcoxilada de fórmula (2):



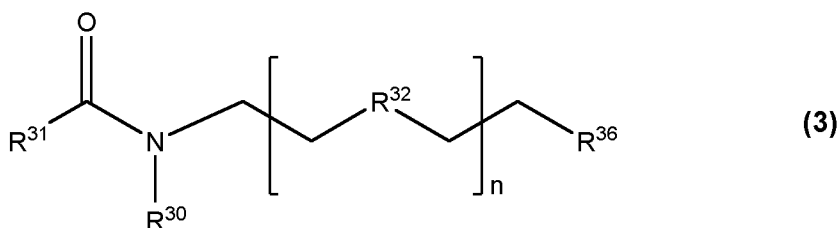
en el que R^{21} es un hidrocarbilo de cadena lineal o ramificada que tiene un promedio de aproximadamente 5 átomos de carbono a aproximadamente 22 átomos de carbono;

15 R^{22} en cada uno de los grupos $(R^{22}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_1 - C_4 alquileo, en el que por lo menos un R^{22} es diferente a por lo menos otro R^{22} ;

R^{23} en cada uno de los grupos $(R^{23}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_1 - C_4 alquileo;

cada R_{24} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1 - C_4 alquilo; y x e y son números promedio de forma que x es por lo menos 2 y la suma de x e y es entre 3 y aproximadamente 30;

20 De acuerdo con otra realización, el componente co-surfactante de la composición concentrada herbicida acuosa comprende además un cotensioactivo de fórmula (3):



25 en el que R^{31} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono; R^{30} se selecciona de hidrógeno y $(R^{34}-O)_mR^{35}$; cada R^{32} se selecciona en forma independiente entre NR^{301} y $(N^+)R^{301}R^{302}$; y R^{36} se selecciona de $NR^{301}R^{303}$ y $(N^+)R^{301}R^{303}R^{304}$;

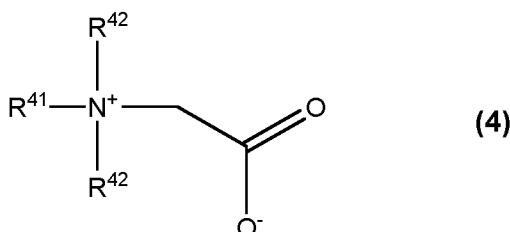
en el que cada R^{301} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno, C_1 - C_4 alquilo, $C(O)R^{33}$ y $(R^{34}-O)_mR^{35}$; cada R^{302} se selecciona en forma independiente del grupo que consiste en oxígeno, C_1 - C_4 alquilo, y $(R^{34}-O)_mR^{35}$; y cada R^{303} y R^{304} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno, C_1 - C_5 alquilo y $(R^{34}-O)_mR^{35}$;

30 en el que cada R^{33} es en forma independiente un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono u OR^{331} ;

en el que cada R^{331} es en forma independiente hidrógeno o un catión que puede formar sales; R^{34} en cada uno de los grupos $(R^{34}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo; y R^{35} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1 - C_4 alquilo;

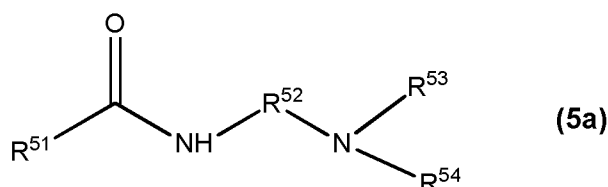
cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30; y n es entre 0 y 3;

De acuerdo con otra realización, el componente co-surfactante de la composición de concentrado herbicida acuoso comprende además una betaina de fórmula (4):



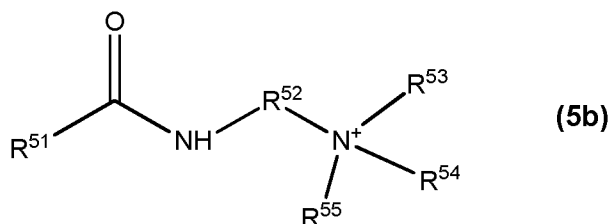
5 en el que R^{41} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono; y cada R^{42} se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquilo y $(\text{R}^{43}-\text{O})_m\text{R}^{44}$, en el que R^{43} en cada uno de los grupos $(\text{R}^{43}-\text{O})$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo, cada R^{44} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y $\text{C}_1\text{-C}_4$ alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30;

De acuerdo con otra realización, el componente co-surfactante de la composición de concentrado herbicida acuoso comprende además un co-surfactante de fórmula (5a):



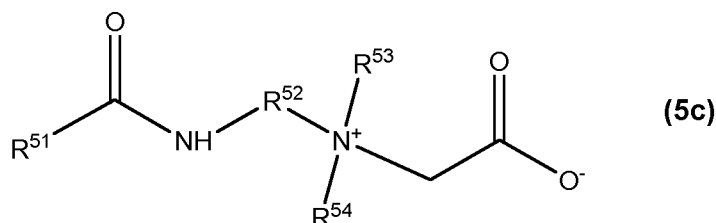
15 en el que R^{51} es un hidrocarbilo sustituido que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un grupo hidroxilo o alcoxilo colgante en la cadena de hidrocarburo; R^{52} es C_{1-4} alquilo; y R^{53} y R^{54} se seleccionan cada uno en forma independiente de C_{1-4} alquilo y $(\text{R}^{56}-\text{O})_m\text{R}^{57}$, en el que R^{56} en cada uno de los grupos $(\text{R}^{56}-\text{O})$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo, cada R^{57} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y $\text{C}_1\text{-C}_4$ alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30;

De acuerdo con otra forma de realización, el componente cotensioactivo de la composición concentrada de herbicida acuoso comprende además un cotensioactivo de fórmula (5b):



25 en el que R^{51} es un hidrocarbilo sustituido que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un grupo hidroxilo o alcoxilo colgante en la cadena de hidrocarburo; R^{52} es C_{1-4} alquilo; R^{53} y R^{54} se seleccionan cada uno en forma independiente de C_{1-4} alquilo y $(\text{R}^{56}-\text{O})_m\text{R}^{57}$, en el que R^{56} en cada uno de los grupos $(\text{R}^{56}-\text{O})$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo, cada R^{57} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y $\text{C}_1\text{-C}_4$ alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30; y R^{55} se selecciona de CH_2CO_2^- y oxígeno.

De acuerdo con aún otra forma de realización, el componente cotensioactivo de la composición concentrada de herbicida acuoso comprende además un cotensioactivo de fórmula (5c):



en el que R^{51} es un hidrocarbilo sustituido que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un grupo hidroxilo o alcoxilo colgante en la cadena de hidrocarburo; R^{52} es C_{1-4} alquilo; y R^{53} y R^{54} se seleccionan cada uno en forma independiente de C_{1-4} alquilo y $(R^{56}-O)_m R^{57}$, en el que R^{56} en cada uno de los grupos $(R^{56}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquilenos, cada R^{57} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_{1-4} alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30.

También en la presente se provee un procedimiento para matar o controlar malezas o vegetación no deseada que comprende diluir una composición descrita en la presente en una cantidad de agua para formar una mezcla de aplicación; y aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de mezcla de aplicación al follaje de las malezas o vegetación no deseada.

Otros objetos y características en parte serán evidentes y en parte se indicará partir de este punto.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En general, la presente invención está dirigida a una composición de herbicida que comprende glifosato o una sal o éster del mismo, un tensioactivo de amidoalquilamina, y un componente tensioactivo que comprende por lo menos un cotensioactivo de fórmula (2a). En general, el componente cotensioactivo puede incluir uno o más cotensioactivos adicionales de fórmulas (2), (3), (4), (5a), (5b) y (5c) como se describen en la presente y que se pueden seleccionar de, por ejemplo, óxidos de amina terciaria alcoxilada, alcoxilatos de amidoamina, y betaínas.

En general, la composición puede ser un concentrado de herbicida acuoso o sólido que tiene una carga alta de componente de glifosato o una formulación lista para usar ("RTU") que se prepara por dilución de concentrados de herbicida con agua.

Los concentrados con cargas elevadas de glifosato de la presente invención son posibles debido al uso de agentes tensioactivos de amidoalquilaminas, de los que se ha descubierto que son compatibles con una amplia variedad de sales de glifosato. Por ejemplo, se ha descubierto que estos agentes tensioactivos son compatibles con la sal de glifosato de diamonio, con la sal de glifosato de potasio y con la sal de glifosato de monoetanolamina y permiten preparar concentrados estables, incluso con concentraciones elevadas de estas sales de glifosato.

Además de ha descubierto que los tensioactivos de amidoalquilamina son agentes de acoplamiento eficaces para una variedad de cotensioactivos, incluyendo, por ejemplo, los óxidos de amina terciaria alcoxilada, alcoxilatos de amidoamina, y betaínas descritas en la presente. En forma ventajosa, la combinación de un tensioactivo de amidoalquilamina y ciertos cotensioactivos permite la preparación de composiciones que tienen altas concentraciones tanto de sal de glifosato como de tensioactivo. Por ejemplo, se pueden preparar en forma exitosa composiciones que tienen una concentración de sal de glifosato de entre 360 g de e.a./L y 650 g e.a./L, acoplada con una carga de tensioactivo de entre 80 g de e.a./L y 200 g e.a./L. La combinación de un tensioactivo de amidoalquilamina y cotensioactivos como se describe en la presente permite la preparación de formulaciones con alto contenido de glifosato que muestran estabilidad ante el almacenamiento a largo plazo. El uso de los tensioactivos de amidoalquilamina permite la preparación de formulaciones con alto contenido de glifosato que comprenden una mayor proporción (en relación a la concentración total de tensioactivo) de cotensioactivo, lo que mejora adicionalmente la bioeficacia de las composiciones de herbicida que se describen en la presente.

Más aún, se ha descubierto que el uso de una mezcla de tensioactivos que comprende un tensioactivo de amidoalquilamina acoplado con por lo menos otro cotensioactivo puede mejorar la compatibilidad de las composiciones de glifosato con coherbicidas, en particular cuando dichos coherbicidas se mezclan en tanque con formulaciones diluidas listas para usar justo antes de su uso.

Además también se ha descubierto que las formulaciones de glifosato de la presente invención que comprenden mezclas de tensioactivos como se describe en la presente pueden mostrar bajos niveles de irritación ocular, toxicidad a la piel, y toxicidad ambiental.

El componente de glifosato de las composiciones de la presente invención típicamente es el responsable primario de la supresión o la muerte de la planta (es decir, de la bioeficacia) y es instrumental para impartir un control herbicida a largo plazo. El componente de glifosato comprende glifosato ácido y/o derivados de sales o ésteres agronómicamente

aceptables del mismo. Los derivados incluyen sales, o ésteres que son convertidos en glifosato en los tejidos vegetales, o que resultan de otro modo en aniones de glifosato. Con relación a esto, vale destacar que los términos "glifosato", "derivado de glifosato" y "componente de glifosato", cuando se utiliza en el presente documento se entiende que abarca glifosato, derivados de sales o ésteres y mezclas de los mismos a menos que en el contexto se indique lo contrario. Además, el término "aceptables para aplicaciones agrícolas" incluye aquellos derivados de glifosato que permiten obtener una actividad herbicida de utilidad agrícola y económica de un anión de glifosato en aplicaciones residenciales o industriales.

En las composiciones herbicidas acuosas de la presente invención, es preferible que el componente de glifosato predominantemente comprenda una o más de las sales solubles en agua de glifosato. Como se la usa en esta memoria descriptiva, la expresión "predominantemente comprende" denota que más de 50%, por ejemplo al menos aproximadamente 75%, al menos aproximadamente 90%, al menos aproximadamente 95%, al menos aproximadamente 98%, al menos aproximadamente 99%, al menos aproximadamente 99,9% en peso del componente de la composición herbicida está compuesto por el o los compuestos especificados. Un componente de glifosato que predominantemente comprende una o más de las diversas sales de glifosato es preferido en parte porque su solubilidad en agua incrementada permite formular composiciones herbicidas muy concentradas, las cuales pueden ser transportadas con facilidad y diluidas fácilmente con agua en la preparación de composiciones RTU rociables en el sitio donde se pretende usarlas.

Las sales de glifosato apropiadas incluyen sales monobásicas, dibásicas o tribásicas, incluyendo sales de glifosato de aminas orgánicas, de metales alcalinos, de metales alcalinos térreos, de amonio (por ejemplo, de monoamonio, de diamonio o de triamonio) y de sulfonio (por ejemplo, de monosulfonio, de disulfonio o de trimetilsulfonio ("TMS")). Las sales de aminas orgánicas pueden comprender sales alifáticas o aromáticas, incluyendo sales de aminas primarias, secundarias, terciarias o cuaternarias. Los ejemplos representativos específicos de estas sales de aminas orgánicas incluyen las sales de glifosato de isopropilamina ("IPA"), de n-propilamina, de etilamina, de dimetilamina ("DMA"), de monoetanolamina ("MEA"), trietanolamina ("TEA"), de etilenediamina y de hexametilenediamina. Los ejemplos representativos específicos de sales de metales alcalinos incluyen sales de glifosato de potasio y de sodio. De acuerdo con realizaciones más preferidas de la invención, el componente de glifosato predominantemente comprende una sal de glifosato seleccionada entre las sales de potasio, de monoamonio, de diamonio, de sodio, de MEA, de n-propilamina, de IPA, de etilamina, de DMA, de etilenediamina, de hexametilenediamina y de TMS, y combinaciones de éstas. De las sales anteriores, se prefieren especialmente las sales de MEA, de diamonio y de potasio y las combinaciones de éstas.

En estudios previos se ha demostrado que las diversas sales de glifosato presentan diferencias considerables en su compatibilidad con los agentes tensioactivos. En algunas instancias, se ha demostrado que la sal de glifosato de potasio es ventajosa debido a su alta solubilidad en agua y a la densidad elevada resultante que presenta, lo que permite emplear una mayor carga del ingrediente activo en las formulaciones. Sin embargo, el glifosato de potasio ofrece una compatibilidad limitada con los agentes tensioactivos comunes usados con el glifosato. Por ende, un aspecto de la presente invención es la capacidad de los agentes tensioactivos de amidoalquil aminas de mejorar la compatibilidad del glifosato de potasio con los agentes tensioactivos en una formulación con una carga elevada de glifosato. El uso de agentes tensioactivos de amidoalquilaminas permite preparar formulaciones de glifosato con mayores cargas de ingredientes activos y de agentes tensioactivos, y también con niveles incrementados de alcoxilación de cotensioactivos, por ejemplo tensioactivos de óxidos de amina terciarias alcoxiladas.

También se ha observado que algunas de las otras sales de glifosato son difíciles de formular en cargas, por ejemplo, de aproximadamente 540 g de e.a./l o más, tal como aproximadamente 600 g de e.a./l y más, en combinación con un componente que es un agente tensioactivo. Se ha observado que las otras sales de glifosato ofrecen una mejor compatibilidad con los agentes tensioactivos en comparación con la sal de potasio. Por ejemplo, se ha observado que el glifosato de monoetanolamina (MEA) es más compatible con una variedad más amplia de agentes tensioactivos. Sin embargo, la solubilidad limitada y la densidad de la sal de glifosato de MEA son factores que limitan las posibilidades de formulación de un concentrado herbicida líquido. Con relación a esto, con mezclas de dos o más sales de glifosato podrán prepararse formulaciones con cargas mayores, que contengan agentes de acoplamiento de amidoalquilaminas en combinación con un agente cotensioactivo, donde este último se halle en niveles mayores que los que se alcanzarían con la sal de glifosato de potasio por sí sola.

Por ejemplo, en algunos casos, la composición de herbicida de la presente invención comprende una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de monoetanolamina de glifosato. La proporción en peso de la sal de potasio del glifosato en gramos de equivalente ácido a la sal de monoetanolamina del glifosato en gramos de equivalente ácido puede ser entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 4:1, tal como aproximadamente 7:3. En algunas formas de realización preferidas, la proporción en peso de la sal de potasio del glifosato en gramos de equivalente ácido a la sal de monoetanolamina del glifosato en gramos de equivalente ácido es aproximadamente 7:3, lo que permite que las proporciones en peso de cotensioactivos a agentes de acoplamiento de amidoalquilamina varíen entre por lo menos aproximadamente 60:40, y por lo menos aproximadamente 65:35, y en algunos casos, y por lo menos aproximadamente 70:30.

En otros casos, la composición de herbicida comprende una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de amonio del glifosato; una mezcla de la sal de isopropilamonio del glifosato y la sal de amonio del glifosato; una mezcla de la

sal de potasio del glifosato y la sal de isopropilamina del glifosato; una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de trietanolamina del glifosato; o una mezcla de la sal de dimetilamina del glifosato y la sal de trietanolamina del glifosato. En algunos casos, estas sales de glifosato en general se pueden combinar en una proporción de entre aproximadamente 1:4 y aproximadamente 4:1 (por ejemplo, en una proporción de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 4:1).

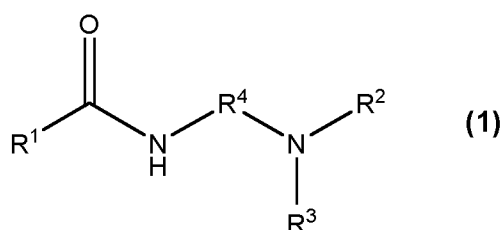
Las composiciones herbicidas de la presente invención pueden formularse como soluciones acuosas. El término "acuoso", como se lo usa en la presente documentación, hace referencia a composiciones que comprenden agua en una cantidad que la convierte en el solvente predominante. "Acuosas" no ha de excluir la presencia de solventes no acuosos (es decir, orgánicos), siempre que haya agua presente. Los ejemplos de solventes no acuosos apropiados incluyen tolueno, xilenos, nafta de petróleo, alcohol tetrahidrofurfúrico, etilenglicol, polietilenglicol, propilenglicol, etanol y hexanol.

La concentración del componente de glifosato en un concentrado de herbicida acuoso de acuerdo a la presente invención es típicamente por lo menos aproximadamente 300 gramos de equivalente ácido por litro ("g e.a./L"), tal como por lo menos aproximadamente 360 g e.a./L, o tal como por lo menos aproximadamente 390 g e.a./L. En las composiciones preferidas de la invención, la concentración de glifosato no es menor que 400 g de e.a./L o aproximadamente 420 g e.a./L, en composiciones particularmente preferidas no menor que aproximadamente 480 g e.a./L, aproximadamente 500 g e.a./L, aproximadamente 540 g e.a./L, aproximadamente 580 g e.a./L, aproximadamente 600 g e.a./L, o incluso aproximadamente 620 g e.a./L, por ejemplo aproximadamente 480 y aproximadamente 540 g e.a./L, o aproximadamente 480 y aproximadamente 600 g e.a./L, o más. En consecuencia, en algunos casos, la concentración del componente de glifosato en un concentrado de herbicida puede ser entre aproximadamente 300 g de e.a./L y aproximadamente 600 g e.a./L, entre aproximadamente 420 g de e.a./L y aproximadamente 600 g e.a./L, o entre aproximadamente 480 g de e.a./L y aproximadamente 540 g e.a./L. En las composiciones de concentrado de herbicida preferidas, la concentración del componente de glifosato puede ser entre aproximadamente 480 g de e.a./L y aproximadamente 620 g e.a./L, por ejemplo entre aproximadamente 480 g de e.a./L y aproximadamente 600 g e.a./L, o entre aproximadamente 540 y aproximadamente 620 g e.a./L. Se cree que el límite superior de la concentración de glifosato en una composición que contiene un agente tensioactivo y que puede almacenarse de manera estable de acuerdo con la invención es superior a aproximadamente 650 g de e.a./L, por ejemplo, es de hasta aproximadamente 700 g de e.a./L, donde este límite es una consecuencia del límite de solubilidad del glifosato y de las sales de glifosato en agua, en combinación con la limitación adicional que impone la presencia del agente tensioactivo.

Las composiciones concentradas sólidas de la invención preferiblemente comprenden glifosato o una sal o éster de éste en una concentración mayor que 30% en peso de equivalente ácido de la composición, tal como entre aproximadamente 30% y aproximadamente 90% en peso de equivalente ácido de la composición, tal como entre aproximadamente 40% y aproximadamente 90% en peso de equivalente ácido de la composición, más preferiblemente entre aproximadamente 50% y aproximadamente 80% en peso de equivalente ácido de la composición.

La presente invención también se relaciona con formulaciones RTU que se preparan diluyendo concentrados herbicidas con cantidades apropiadas de agua. La concentración del componente de glifosato en las composiciones acuosas RTU de la presente invención típicamente es de al menos aproximadamente 1 g de e.a./l y generalmente es de entre aproximadamente 1 g de e.a./l y aproximadamente 50 g de e.a./l. Con el fin de proveer formulaciones RTU más económicas que provean una actividad herbicida prolongada, la concentración del componente de glifosato en la composición RTU más preferiblemente será de entre aproximadamente 5 g de e.a./l y aproximadamente 20 g de e.a./l.

Las composiciones de la presente invención comprenden uno o más tensioactivos de amidoalquilamina. Los tensioactivos de amidoalquilamina agregados a la formulación pueden aumentar la estabilidad de los concentrados de glifosato de alto contenido y/o aumentar la bioeficacia cuando se combinan con por lo menos otro cotensioactivo. Los tensioactivos de amidoalquilamina tienen la estructura general de fórmula (1):



en el que R¹ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene entre 1 y aproximadamente 22 átomos de carbono, R² y R³ son cada uno en forma independiente hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene entre 1 y aproximadamente 6 átomos de carbono y R⁴ es hidrocarbilenos o hidrocarbilenos sustituido que tiene entre 1 y aproximadamente 6 átomos de carbono.

R¹ es preferiblemente alquilo o alquénilo, cada uno opcionalmente sustituido y con un valor promedio de átomos de carbono entre aproximadamente 4 y aproximadamente 22 átomos de carbono, preferiblemente un valor promedio

entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18 átomos de carbono, más preferiblemente un valor promedio entre aproximadamente 4 y aproximadamente 12 átomos de carbono, más preferiblemente un valor promedio entre aproximadamente 5 y aproximadamente 12 átomos de carbono, incluso más preferiblemente un valor promedio entre aproximadamente 6 y aproximadamente 12 átomos de carbono, y aún más preferiblemente un valor promedio entre aproximadamente 6 y aproximadamente 10 átomos de carbono. El grupo alquilo R^1 puede derivar de una variedad de fuentes que proveen grupos alquilo que tienen entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18 átomos de carbono, por ejemplo, la fuente puede ser ácido butanoico, ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico, ácido dodecanoico, ácido tridecanoico, ácido tetradecanoico, ácido pentadecanoico, ácido hexadecanoico, ácido heptadecanoico, o ácido octadecanoico. El grupo alquilo o alquénilo R^1 también puede derivar de coco (que comprende principalmente ácido dodecanoico), palma (por ejemplo, ácido tetradecanoico derivado de aceite de palma), soja (que comprende principalmente ácido linoleico, ácido oleico, y ácido hexadecanoico), TOFA (ácido graso de talloil), semilla de colza (que comprende principalmente ácido erúxico y glucosinolato), semilla de colza de bajo contenido de ácido erúxico, o sebo (que comprende principalmente ácido hexadecanoico, ácido oleico, y ácido octadecanoico). Por ejemplo, dependiendo de la fuente del grupo R_1 alquilo y/o alquénilo, un componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una mezcla de tensioactivos que tienen grupos R_1 que son de 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 los mismos. En otras realizaciones, el componente de tensioactivo de amidoalquilamina puede comprender una mezcla de tensioactivos que tienen grupos R_1 que son de 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 mezcla de tensioactivos que tienen grupos R_1 que son de 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 mezcla de tensioactivos que tienen grupos R_1 que son de 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.

R_2 y R_3 son independientemente preferentemente un alquilo o alquilo sustituido con entre 1 y aproximadamente 4 átomos de carbono. R_2 y R_3 son de máxima preferencia independientemente un alquilo con entre 1 y aproximadamente 4 átomos de carbono, y de máxima preferencia metilo. R_4 es preferentemente un alquénilo o alquénilo sustituido con entre 1 y aproximadamente 4 átomos de carbono. R_4 es de máxima preferencia un alquénilo con entre 1 y aproximadamente 4 átomos de carbono, y de máxima preferencia n-propileno.

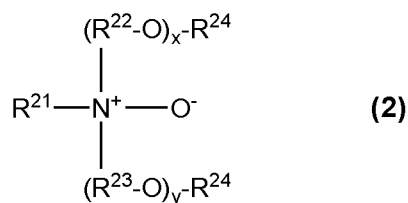
En algunos casos, el tensioactivo de amidoalquilamina es un compuesto de fórmula (1) en el que R^1 es alquilo que tiene un promedio de entre aproximadamente 4 átomos de carbono y aproximadamente 18 átomos de carbono, R^2 y R^3 son en forma independiente alquilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono, y R^4 es alquénilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono.

Por ejemplo, el tensioactivo de amidoalquilamina puede ser un compuesto de fórmula (1) en el que 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 mezcla de cualquiera de estos, es decir, entre aproximadamente 6 átomos de carbono y aproximadamente 10 átomos de carbono; R^2 y R^3 son cada uno metilo; y R^4 es n-propileno (es decir, C_{6-10} amidopropil dimetilamina).

En base a la evidencia experimental hasta la actualidad, se ha demostrado que los tensioactivos de amidoalquilamina de fórmula (1) son compatibles con las diferentes sales solubles en agua de glifosato, en particular sales de potasio, isopropilamonio, amonio, monoetanolamina, trietanolamina, dimetilamina, y sales de diamonio de glifosato, y combinaciones de sales de glifosato, tales como una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de monoetanolamina de glifosato, una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de amonio del glifosato, una mezcla de la sal de isopropilamonio del glifosato y la sal de amonio del glifosato, una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de isopropilamina del glifosato, una mezcla de la sal de potasio del glifosato y la sal de trietanolamina del glifosato, y una mezcla de la sal de dimetilamina del glifosato y la sal de trietanolamina del glifosato.

En las composiciones de herbicida que se describen en la presente, el tensioactivo de amidoalquilamina de fórmula (1) puede actuar como un agente de acoplamiento en combinación con un componente tensioactivo adicional, que también se define en la presente como un cotensioactivo. El componente tensioactivo adicional se puede seleccionar, por ejemplo, de óxidos de amina terciaria alcoxilada, alcoxilatos de amidoamina, betaínas, o combinaciones de los mismos.

Por ejemplo, las composiciones que se describen en la presente pueden comprender además un cotensioactivo de óxido de amina terciaria alcoxilada de fórmula (2):



en el que

R^{21} es un hidrocarbilo de cadena lineal o de cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

- 5 R^{22} en cada uno de los grupos $(R^{22}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_1 - C_4 alquileo, en el que por lo menos un R^{22} es diferente a por lo menos otro R^{22} ;

R^{23} en cada uno de los grupos $(R^{23}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_1 - C_4 alquileo;

cada R^{24} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1 - C_4 alquilo; y

x e y son números promedio de forma que x es por lo menos 2 y la suma de x e y es entre 3 y aproximadamente 30.

- 10 En cada uno de los compuestos de fórmula (2) que se describen en la presente, R^{21} puede ser un alquilo de cadena lineal que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 22 átomos de carbono. Por ejemplo, R^{21} puede ser un alquilo de cadena lineal que tiene un promedio de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 18 átomos de carbono, entre aproximadamente 10 y aproximadamente 18 átomos de carbono, o entre aproximadamente 12 y aproximadamente 18 átomos de carbono. En algunos casos, R^{21} es coco o sebo.

- 15 Cada R^{22} se puede seleccionar en forma independiente de C_2 - C_4 alquileo. Por ejemplo, cada R^{22} se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en etileno y propileno, de forma que por lo menos un R^{22} es etileno y por lo menos un R^{22} es propileno.

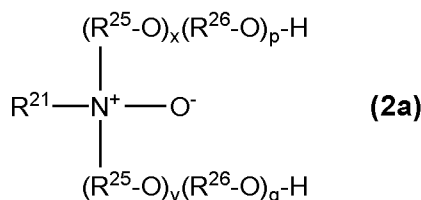
- 20 De forma similar, cada R^{23} se puede seleccionar en forma independiente de C_2 - C_4 alquileo. Por ejemplo, cada R^{23} se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en etileno y propileno. En algunos casos, por lo menos un R^{23} es diferente a por lo menos otro R^{23} . Por ejemplo, R^{23} se puede seleccionar de forma que por lo menos un R^{23} es etileno y por lo menos un R^{23} es propileno.

Por ejemplo, en algunas formas de realización, la composición comprende un compuesto de fórmula (2) en el que por lo menos un R^{22} es etileno y por lo menos un R^{22} es propileno, y en el que por lo menos un R^{23} es etileno y por lo menos un R^{23} es propileno.

- 25 En cada uno de los compuestos que se describen en la presente, cada R^{24} se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en hidrógeno y metilo. Por ejemplo, cada R^{24} puede ser hidrógeno. En otros casos, por lo menos un R^{24} es metilo.

La suma de x e y puede ser entre 3 y aproximadamente 20, por ejemplo entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18, o entre aproximadamente 5 y aproximadamente 15.

- 30 El cotensioactivo de óxido de amina terciaria alcoxilada es un compuesto de Fórmula (2a):



en el que

R^{21} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

- 35 R^{25} es C_{2-4} alquileo;

R^{26} es un C_{2-4} alquileo diferente de R^{25} ; y

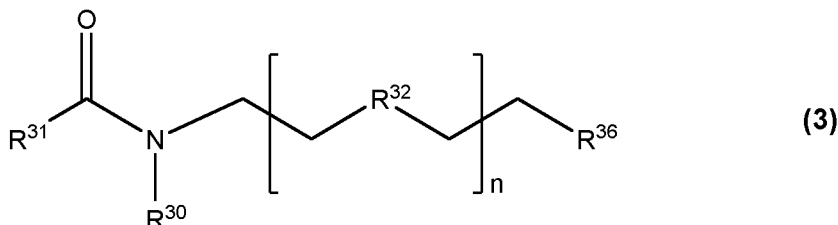
x, y, p, y q son cada uno en forma independiente números promedio mayores o igual a 1, de forma que la suma de x, y, p, y q es entre 3 a aproximadamente 12.

R²⁵ se selecciona de C₂-C₄ alquileo, y preferiblemente se selecciona de etileno y propileno. De forma similar, R²⁶ se selecciona de C₂-C₄ alquileo, y preferiblemente se selecciona de etileno y propileno, con la condición que R²⁶ sea diferente de R²⁵. Por ejemplo, en algunos casos, R²⁵ es etileno y R²⁶ es propileno. En otros casos, R²⁵ es propileno y R²⁶ es etileno.

En algunos casos, la suma de x e y es de aproximadamente 5 a aproximadamente 10. La suma de p y q puede estar en el rango entre aproximadamente 5, entre 1 y aproximadamente 3, o más típicamente entre 1 y aproximadamente 2. La suma de x, y, p, y q puede estar en el rango entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18, o más típicamente entre aproximadamente 5 y aproximadamente 15.

Los cotensioactivos de óxido de amina terciaria alcoxilada específicos para usar en las composiciones de herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, un compuesto de fórmula (2a) en el que R²¹ es coco, R²⁵ es etileno, R²⁶ es propileno, la suma de x e y es aproximadamente 9, y la suma de p y q es aproximadamente 2.

Las composiciones que se describen en la presente pueden comprender además un componente tensioactivo que comprende un compuesto de fórmula (3):



en el que

R³¹ es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

R³⁰ se selecciona de hidrógeno y (R³⁴-O)_mR³⁵;

cada R³² se selecciona en forma independiente entre NR³⁰¹ y (N⁺)R³⁰¹R³⁰²; y

R³⁶ se selecciona de NR³⁰¹R³⁰³ y (N⁺)R³⁰¹R³⁰³R³⁰⁴;

en el que cada R³⁰¹ se selecciona en forma independiente entre hidrógeno, C₁-C₄ alquilo, C(O)R³³ y (R³⁴-O)_mR³⁵; cada R³⁰² se selecciona en forma independiente del grupo que consiste en oxígeno, C₁-C₄ alquilo, y (R³⁴-O)_mR³⁵; y cada R³⁰³ y R³⁰⁴ se selecciona en forma independiente entre hidrógeno, C₁-C₅ alquilo y (R³⁴-O)_mR³⁵;

y en el que cada R³³ es en forma independiente un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono u OR³³¹, en el que cada R³³¹ es en forma independiente hidrógeno o un catión que puede formar sales; R³⁴ en cada uno de los grupos (R³⁴-O) se selecciona en forma independiente entre C₁₋₄ alquileo; y cada R³⁵ se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C₁-C₄ alquilo;

cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30; y

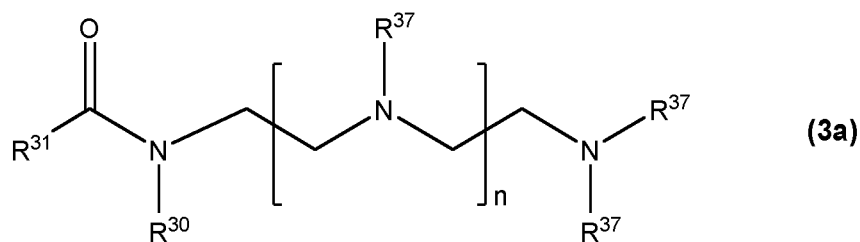
n es entre 0 y 3.

En cada uno de los compuestos de fórmula (3) descritos en la presente, R³¹ o R³³ puede ser un alquilo de cadena lineal o de cadena ramificada que comprende entre aproximadamente 5 y aproximadamente 22 átomos de carbono. Por ejemplo, R³¹ o R³³ puede ser un alquilo de cadena lineal que comprende entre aproximadamente 8 y aproximadamente 18 átomos de carbono, o entre aproximadamente 12 y aproximadamente 18 átomos de carbono. En algunos casos, R³¹ deriva de coco, sebo, TOFA, semilla de colza, semilla de colza con bajo contenido de ácido erúico, o soja.

En cada uno de los compuestos de fórmula (3) que se describen en la presente, R³⁰ puede ser hidrógeno.

En cada uno de los compuestos de fórmula (3), el compuesto puede existir en varias formas, incluyendo como mono o diamidoamina. Las composiciones de la presente divulgación pueden contener solo la mono o diamidoamina o tanto la mono como la diamidoamina en la misma composición.

En algunos casos, el compuesto de fórmula (3) en el componente cotensioactivo puede ser un compuesto de Fórmula (3a):



en el que

R^{31} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

5 R^{30} se selecciona de hidrógeno y $(R^{34}-O)_mR^{35}$;

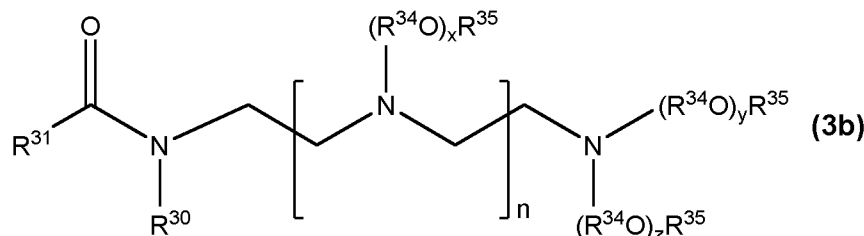
cada R^{37} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno, $C(O)R^{33}$ y $(R^{34}-O)_mR^{35}$, en el que cada R^{33} es en forma independiente un grupo C_{5-22} alquilo de cadena lineal o de cadena ramificada, R^{34} en cada uno de los grupos $(R^{34}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo, cada R^{35} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1-C_4 alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30; y

n es entre 0 y 3.

En algunos casos, uno de los grupos R^{37} es $C(O)R^{33}$ y cada uno de los restantes grupos R^{37} es $(R^{34}-O)_mR^{35}$. En otros casos, cada uno de los grupos R^{37} es $(R^{34}-O)_mR^{35}$.

La suma de todos los m puede ser entre aproximadamente 3 y aproximadamente 24, entre aproximadamente 8 y aproximadamente 24, o entre aproximadamente 14 y aproximadamente 22.

En algunos casos, el compuesto de fórmula (3) en el componente cotensioactivo puede ser un compuesto de Fórmula (3b):



en el que

20 R^{31} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

R^{30} se selecciona de hidrógeno y $(R^{34}-O)_mR^{35}$;

R^{34} en cada uno de los grupos $(R^{34}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo;

cada R^{35} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1-C_4 alquilo;

25 n es entre 0 y 3; y

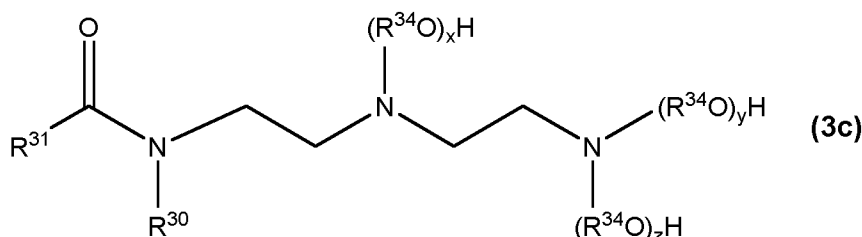
cada m , x , y , y z es un número promedio de forma que la suma de todos los m , x , y , y z es un número promedio de entre 1 y aproximadamente 30.

En cada uno de los compuestos que se describen en la presente, cada R^{34} se puede seleccionar en forma independiente de C_2-C_4 alquileo. Por ejemplo, cada R^{34} se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en etileno y propileno. En algunos casos, por lo menos un R^{34} es diferente a por lo menos otro R^{34} . Por ejemplo, en algunos casos por lo menos un R^{34} es etileno y por lo menos un R^{34} es propileno. En algunos casos, por lo menos un R^{34} es diferente a por lo menos otro R^{34} en cada uno de los grupos x , y , y z ($R^{34}-O$).

En cada uno de los compuestos que se describen en la presente, cada R^{35} se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en hidrógeno y metilo. Por ejemplo, cada R^{35} puede ser hidrógeno. En otros casos, por lo menos un R^{35} es metilo.

La suma de m, x, y, y z puede ser entre 2 y aproximadamente 20, por ejemplo entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18, o entre aproximadamente 5 y aproximadamente 15

En algunos casos, el compuesto de fórmula (3) en el componente cotensioactivo puede ser un compuesto de Fórmula (3c):



en el que

R^{31} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

R^{30} se selecciona de hidrógeno y $(R^{34}-O)_mR^{35}$;

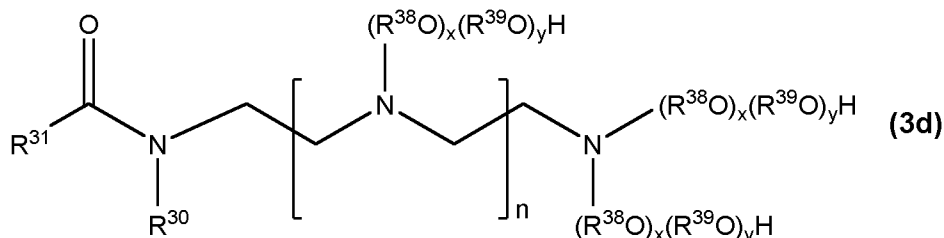
cada R^{34} se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquileo; y

m, x, y, y z son números promedio de forma que la suma de m, x, y, y z es un número promedio de entre 1 y aproximadamente 30.

En algunos casos, R^{31} es alquilo o alquenido, cada uno opcionalmente sustituido y con un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono.

La suma de m, x, y, y z puede ser un número promedio de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 24, entre aproximadamente 8 y aproximadamente 24, o entre aproximadamente 14 y aproximadamente 22.

En algunos casos, el compuesto de fórmula (3) en el componente cotensioactivo puede ser un compuesto de Fórmula (3d):



en el que

R^{31} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

R^{30} se selecciona de hidrógeno y $(R^{34}-O)_mR^{35}$;

R^{38} es C_{1-4} alquileo;

R^{39} es un C_{1-4} alquileo diferente de R^{38} ;

n es entre 0 y 3; y

cada m, x, e y es un número promedio de forma que la suma de todos los m, x, e y es entre 1 y aproximadamente 30.

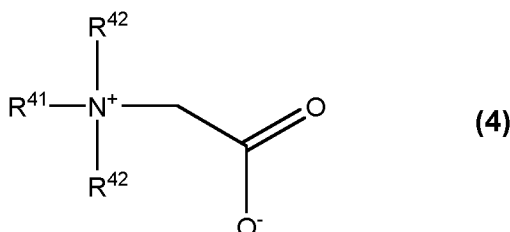
R^{38} se puede seleccionar de C_2-C_4 alquileo, y preferiblemente se selecciona de etileno y propileno. De forma similar, R^{39} se puede seleccionar de C_2-C_4 alquileo, y preferiblemente se selecciona de etileno y propileno, con la condición de que R^{39} sea diferente de R^{38} . Por ejemplo, en algunos casos, R^{38} es etileno y R^{39} es propileno. En otros casos, R^{38} es propileno y R^{39} es etileno.

La suma de cada x puede ser un número promedio de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 12, o entre aproximadamente 5 y aproximadamente 10. La suma de cada y puede ser un número promedio de entre 0,5 y aproximadamente 5, entre 1 y aproximadamente 3, o entre 1 y aproximadamente 2. La suma de todos los m, x, e y

puede ser un número promedio de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 24, entre aproximadamente 8 y aproximadamente 24, o entre aproximadamente 14 y aproximadamente 22.

Los cotensioactivos específicos para usar en las composiciones de herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, el tensioactivo de Akzo Nobel llamado WITCAMINE 210 o ARMOHIB 210 18EO, que es una dietilentriamina (DETA) amidoamina con una etoxilación promedio de 18.

Las composiciones que se describen en la presente pueden comprender además una betaína cotensioactivo de fórmula (4):



en el que

R⁴¹ es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono; y

cada R⁴² se selecciona en forma independiente entre C₁₋₄ alquilo y (R⁴³-O)_mR⁴⁴, en el que R⁴³ en cada uno de los grupos (R⁴³-O) se selecciona en forma independiente entre C₁₋₄ alquileo, cada R⁴⁴ se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C₁-C₄ alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30.

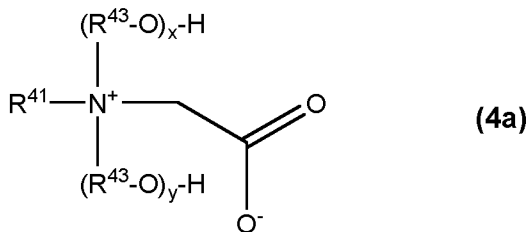
En cada uno de los compuestos de fórmula (4) descritos en la presente, R⁴¹ es un alquilo de cadena lineal que comprende entre aproximadamente 5 y aproximadamente 22 átomos de carbono. Por ejemplo, R⁴¹ puede ser un alquilo de cadena lineal que comprende entre aproximadamente 8 y aproximadamente 18 átomos de carbono, o entre aproximadamente 12 y aproximadamente 18 átomos de carbono. En algunos casos, R⁴¹ es coco o sebo.

En algunos casos, por lo menos un R⁴² es (R⁴³-O)_mR⁴⁴. Por ejemplo, en algunos casos un R⁴² es C₁₋₄ alquilo y el segundo R⁴² es (R⁴³-O)_mR⁴⁴.

En cada uno de los compuestos que se describen en la presente, cada R⁴³ se puede seleccionar en forma independiente de C₂-C₄ alquileo. Por ejemplo, cada R⁴³ se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en etileno y propileno. En algunos casos, por lo menos un R⁴³ es diferente a por lo menos otro R⁴³. Por ejemplo, en algunos casos por lo menos un R⁴³ es etileno y por lo menos un R⁴³ es propileno.

En cada uno de los compuestos que se describen en la presente, cada R⁴⁴ se puede seleccionar en forma independiente del grupo que consiste en hidrógeno y metilo. Por ejemplo, cada R⁴⁴ puede ser hidrógeno. En otros casos, por lo menos un R⁴⁴ es metilo.

Por ejemplo, el cotensioactivo de betaína de fórmula (4) puede ser un compuesto de Fórmula (4a):



en el que

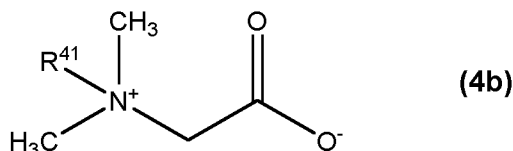
R⁴¹ es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

cada R⁴³ se selecciona en forma independiente entre C₁₋₄ alquileo; y

x e y son números promedio de forma que la suma de x e y es entre 2 y aproximadamente 20.

La suma de x e y puede ser entre 2 y aproximadamente 20, por ejemplo entre aproximadamente 4 y aproximadamente 18, o entre aproximadamente 5 y aproximadamente 15.

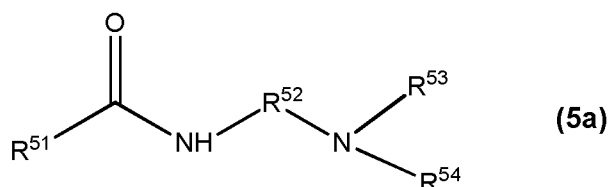
En otros casos, el cotensioactivo de betaína de fórmula (4) puede ser un compuesto de Fórmula (4b):



- 5 en el que R^{41} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono.

Los cotensioactivos de betaína específicos para usar en las composiciones de herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, el tensioactivo de Akzo Nobel llamado AMPHOTEEN 24, que es una alquil (coco) dimetil betaína .

- 10 Las composiciones que se describen en la presente pueden comprender además un cotensioactivo de fórmula (5a):



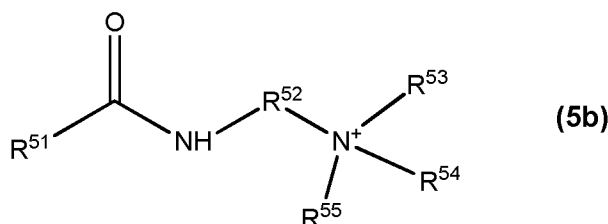
en el que

- 15 R^{51} es un hidrocarbilo sustituido que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un grupo hidroxilo o alcoxilo colgante en la cadena de hidrocarburo;

R^{52} es C_{1-4} alquilo; y

- 20 R^{53} y R^{54} se seleccionan cada uno en forma independiente de C_{1-4} alquilo y $(R^{56}-O)_m R^{57}$, en el que R^{56} en cada uno de los grupos $(R^{56}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquilenos, cada R^{57} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1-C_4 alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30.

En otros casos, las composiciones que se describen en la presente pueden comprender además un cotensioactivo de fórmula (5b):



en el que

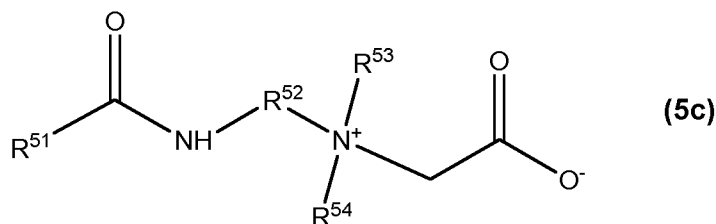
- 25 R^{51} es un hidrocarbilo sustituido que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un grupo hidroxilo o alcoxilo colgante en la cadena de hidrocarburo;

R^{52} es C_{1-4} alquilo;

- 30 R^{53} y R^{54} se seleccionan cada uno en forma independiente de C_{1-4} alquilo y $(R^{56}-O)_m R^{57}$, en el que R^{56} en cada uno de los grupos $(R^{56}-O)$ se selecciona en forma independiente entre C_{1-4} alquilenos, cada R^{57} se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C_1-C_4 alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30; y

R^{55} se selecciona de $CH_2CO_2^-$ y oxígeno.

Por ejemplo, las composiciones que se describen en la presente pueden comprender además un cotensioactivo de fórmula (5c):



en el que

- 5 R⁵¹ es un hidrocarbilo sustituido que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un grupo hidroxilo o alcoxilo colgante en la cadena de hidrocarburo;

R⁵² es C₁₋₄ alquilo; y

- 10 R⁵³ y R⁵⁴ se seleccionan cada uno en forma independiente de C₁₋₄ alquilo y (R⁵⁶-O)_mR⁵⁷, en el que R⁵⁶ en cada uno de los grupos (R⁵⁶-O) se selecciona en forma independiente entre C₁₋₄ alquilo, cada R⁵⁷ se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C₁₋₄ alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30.

- 15 En algunos casos, la composición comprende un cotensioactivo de Fórmula (5a), (5b), o (5c) en el que R⁵¹ es un hidrocarbilo sustituido que deriva de un triglicérido, ácido graso, o metiléster de un ácido graso y que comprende por lo menos un sustituyente O(R⁵¹²-O)_mR⁵¹³, en el que R⁵¹² en cada uno de los grupos (R⁵¹²-O) se selecciona en forma independiente entre C₁₋₄ alquilo, cada R⁵¹³ se selecciona en forma independiente entre hidrógeno y C₁₋₄ alquilo, y cada m es un número promedio de forma que la suma de todos los m es entre 1 y aproximadamente 30.

En algunos casos, R⁵¹ deriva de un ácido hidroxioleico. Por ejemplo, R⁵¹ puede derivar de aceite de ricino.

En algunos casos R⁵² es isopropilo.

- 20 Los cotensioactivos específicos para usar en las composiciones de herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, el tensioactivo de Akzo Nobel llamado ACAR 14017.

- 25 Con respecto a la mezcla de tensioactivos en sí misma, el uso del tensioactivo de amidoalquilamina como agente de acoplamiento permite la preparación de concentrados de herbicida con alto contenido de glifosato con mejor estabilidad en comparación con las formulaciones que comprenden agentes de acoplamiento convencionales. Dicho de otra manera, el incremento de la proporción de los cotensioactivos normalmente disminuye la estabilidad de una formulación de alto contenido de glifosato cuando se emplea un agente de acoplamiento convencional. El agente de acoplamiento de amidoalquilamina permite la preparación de formulaciones con alto contenido de glifosato que tienen mayores proporciones de cotensioactivos que son estables, como se ilustra mediante los estudios de estabilidad a largo plazo y punto de enturbiamiento.

- 30 Con respecto a la mezcla de tensioactivos, la proporción de concentraciones del tensioactivo de amidoalquilamina en g/L a la de cotensioactivo en g/L puede variar entre 10:1 y aproximadamente 1:10, más preferiblemente entre 8:1 y aproximadamente 1:8, más preferiblemente entre 5:1 y aproximadamente 1:5, y más preferiblemente entre 2:1 y aproximadamente 1:2. Preferiblemente, la proporción de concentraciones del tensioactivo de amidoalquilamina en g/L a la de cotensioactivo en g/L es menos de aproximadamente 45:55, más preferiblemente menos de aproximadamente 40:60, incluso más preferiblemente menos de aproximadamente 35:65.

- 40 El pH de la composición de herbicida puede contribuir a la estabilidad, el punto de enturbiamiento, la compatibilidad de las sales de glifosato con los tensioactivos usados, y la compatibilidad con coherbicidas, si es que se agregan. Con relación a esto, el pH de una composición herbicida que comprende, por ejemplo, glifosato de potasio como componente de glifosato predominante, puede ser de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 8, tal como entre aproximadamente 4,5 y aproximadamente 5,5. En otras realizaciones, el pH de una composición herbicida que comprende glifosato de diamonio como componente de glifosato predominante puede ser de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 8, tal como entre aproximadamente 5 y aproximadamente 7, tal como entre aproximadamente 5,5 y aproximadamente 6,5. Los agentes para ajustar el pH que permiten realizar un ajuste ácido incluyen ácidos minerales, tales como, por ejemplo, ácido clorhídrico, ácido nítrico o ácido sulfúrico, y ácidos orgánicos, tal como, por ejemplo, ácido acético o ácidos dicarboxílicos. Los agentes para ajustar el pH que permiten realizar un ajuste alcalino incluyen, por ejemplo, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, amoníaco y bases orgánicas, tales como IPA, MEA y DMA.

Las composiciones herbicidas también pueden comprender otros coadyuvantes, excipientes o aditivos convencionales conocidos por aquellos versados en la técnica. Estos otros aditivos o ingredientes pueden introducirse en las composiciones que se describen en la presente para proveer o mejorar determinadas propiedades o características del producto formulado. Por lo tanto, la composición herbicida también puede comprender uno o más ingredientes adicionales seleccionados, sin limitaciones, entre agentes moderadores de la espuma, agentes tensioactivos, preservantes o antimicrobianos, agentes anticongelantes, agentes potenciadores de la solubilidad, colorantes, agentes para ajustar el pH y agentes espesantes.

Las composiciones pueden comprender uno o más agentes aseguradores que inhiben el daño vegetal causado por la presencia de ácido N-(fosfonometil)iminodiacético ("PMIDA"). Los agentes aseguradores adecuados se describen en U.S. 8.129.564. Típicamente, el agente asegurador comprende un ion metálico que se somete a la formación de un complejo o sal con N-ácido (fosfonometil)iminodiacético o un anión formado por desprotonación o desprotonación parcial del mismo, en el que la formación de dicho complejo o sal es eficaz para inhibir la necrosis significativa de hoja en el cultivo de plantas de algodón transgénicas tolerantes a glifosato lo cual es inducido por el ácido N-(fosfonometil)iminodiacético o una sal del mismo presente en la composición. Por ejemplo, la composición puede comprender un ion metálico que se selecciona del grupo que consiste en aluminio, cobre, hierro, zinc, y mezclas de los mismos. En algunos casos, la composición comprende iones de hierro (por ejemplo, sulfato férrico). En algunos casos, la composición además comprende un ligando solubilizante (por ejemplo, ácido cítrico).

Los tensioactivos adecuados son conocidos para las personas con experiencia en el arte e incluyen a tensioactivos catiónicos, no iónicos, y aniónicos. Estos tensioactivos pueden incluirse en las composiciones de herbicida que se describen en la presente con la condición de que los mismos no afecten de modo adverso a la estabilidad o compatibilidad del componente tensioactivo con el resto de la formulación de glifosato.

Las clases apropiadas de agentes tensioactivos catiónicos incluyen las alquilaminas primarias, secundarias y terciarias, las sales primarias, secundarias y terciarias de alquilaminio, donde un grupo amina se halla sustancialmente protonado en la formulación, sales de onio, tales como sales de alquilamonio cuaternario, y mezclas de los anteriores. Puede emplearse una amplia variedad de agentes tensioactivos basados en sales de alquilaminas y alquilamonios primarias, secundarias, terciarias, cuaternarias y zwitteriónicas en la preparación de las composiciones de herbicida que se describen en la presente. Una subclase de tensioactivos de alquilamina primaria, secundaria, y terciaria para usar en las presentes composiciones son los óxidos de alquilamina, las alquileteraminas, y los óxidos de alquileteramina como se divulga en U.S. 5.750.468 (de Wright).

En los concentrados acuosos y las composiciones RTU de la presente invención, se prefiere una relación de concentraciones entre el glifosato en gramos de equivalente ácido ("g de e.a./l") y el componente que es un agente tensioactivo en g/l de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 50:1, más preferiblemente de entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 20:1, más preferiblemente de entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 10:1, más preferiblemente de entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 10:1 y más preferiblemente de entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 5:1, tal como aproximadamente 4:1. En los concentrados acuosos de la presente invención pueden alcanzarse cargas totales de agentes tensioactivos de entre aproximadamente 120 g/l y aproximadamente 150 g/l, tales como aproximadamente 135 g/l, en composiciones que contienen cargas de sales de glifosato de entre aproximadamente 480 g de e.a./l y aproximadamente 600 g de e.a./l, tales como aproximadamente 540 g/l. La relación de peso entre el glifosato y el componente que es un agente tensioactivo es importante para obtener una bioeficacia, una compatibilidad y una estabilidad de almacenamiento a largo plazo mejoradas.

En las composiciones concentradas sólidas de la presente invención, la relación de peso entre el glifosato en gramos de equivalente ácido ("g de e.a.") y el componente total que es un agente tensioactivo en gramos generalmente puede variar entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 50:1, preferiblemente entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 20:1, más preferiblemente entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 10:1, más preferiblemente entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 10:1 y más preferiblemente entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 5:1, tal como aproximadamente 4:1.

Las composiciones pueden comprender uno o más agentes moderadores de la formación de espuma. Los agentes moderadores de la espuma apropiados incluyen composiciones basadas en silicona. Un ejemplo de un agente moderador de la espuma para las composiciones es SAG-10, disponible en GE Silicones Corporation (Wilton, Conn.). La cantidad del agente moderador de la espuma empleado opcionalmente es una que es suficiente para inhibir y/o reducir la cantidad de espuma que de otro modo se formaría durante el proceso de preparación y envasado de la formulación, y/o durante su uso, en un nivel deseado y satisfactorio. En general, la concentración del agente moderador de la espuma se halla en el rango de entre aproximadamente 0,001% y hasta aproximadamente 0,05% en peso de la composición, y típicamente es de entre aproximadamente 0,01% y aproximadamente 0,03% en peso de la composición, aunque pueden emplearse cantidades mayores o menores.

Las composiciones también pueden comprender un preservante, tal como PROXEL GXL, que contiene 1,2-benzisotiazolin-3-ona (CAS N° 2634-33-5), disponible en Avecia, Inc. (Wilmington, Del.), DOWICIL 150, que contiene cloruro de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadmatano (CAS N° 051229-78-8), disponible en Dow Chemical Company (Midland, Mich.), NIPACIDE BIT20DPG, que contiene benzisotiazolinona, disponible en Clariant Corporation

(Greensboro, N.C.), LEGEND MK, un biocida antimicrobiano disponible en Rohm y Haas Co. (Filadelfia, Pa.), ácido sórbico, mezclas de los anteriores, y semejantes, en el rango de entre aproximadamente 0,01% y aproximadamente 0,2% en peso, preferiblemente en una proporción de 0,1% en peso de la composición.

5 Los agentes anticongelantes apropiados incluyen etilenglicol y propilenglicol, y generalmente pueden estar presentes en una concentración de entre aproximadamente 0,1% y aproximadamente 10% en peso de la composición RTU. Los agentes anticongelantes sirven para disminuir el punto de congelamiento de las soluciones acuosas y para mantener la solubilidad de los componentes de la composición, de modo que dichos componentes no cristalicen o precipiten durante los ciclos de congelamiento y descongelamiento.

10 Aunque las composiciones de la presente invención generalmente presentan buenas propiedades de estabilidad general y viscosidad sin la adición de otros aditivos, la adición de un agente potenciador de la solubilidad (también conocido comúnmente como potenciador del punto de enturbiamiento o estabilizador) puede mejorar significativamente las propiedades de las formulaciones. Los agentes potenciadores de la solubilidad incluyen derivados poliméricos de etilenglicol y de propilenglicol (por ejemplo, con un peso molecular promedio de 200-1200), glicerol, azúcares, mezclas de los anteriores, y semejantes, en cantidades de hasta aproximadamente 10%,
15 preferiblemente de entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 10% en peso, más preferiblemente de entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1% en peso de la composición RTU.

Las composiciones herbicidas, es decir, los concentrados líquidos, los concentrados sólidos y las formulaciones listas para usar también pueden comprender un co-herbicida. El agente tensioactivo de amidoalquilamina mejora la solubilidad de las composiciones herbicidas mezcladas en tanques que también comprenden un co-herbicida. En algunas realizaciones preferidas, la composición herbicida es una formulación mezclada en un tanque lista para usar que también comprende un co-herbicida, donde dicha formulación mezclada en un tanque lista para usar es más estable, es decir, está caracterizada por una aglomeración o una precipitación reducida del co-herbicida, en comparación con las formulaciones de glifosato convencionales.

20 En algunas realizaciones, pueden incluirse co-herbicidas solubles en agua en las composiciones de la presente invención. Los co-herbicidas solubles en agua incluyen acifluorfenol, acroleína, amitrol, asulam, benazolina, bentazón, bialaphos, bromacil, bromoxinil, cloramben, ácido cloroacético, clopiralid, 2,4-D, 2,4-DB, dalapón, dicamba, diclorprop, difenzoquat, diquat, endotal, fenac, fenoxaprop, flumiclorac, fluoroglicofeno, flupropanato, fomesafen, fosamina, glufosinato, imazameth, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, ioxinil, MCPA, MCPB, mecoprop, ácido metilarsónico, naptalam, ácido nonanoico, paraquat, picloram, quinclorac, ácido sulfámico, 2,3,6-TBA, TCA, triclopir y sales solubles en agua de éstos.

En algunas realizaciones, pueden agregarse co-herbicidas que no son fácilmente solubles en agua a la composición herbicida acuosa mediante la inclusión de una cantidad suficiente de un agente tensioactivo apropiado. Además, las composiciones de la presente invención pueden incluir herbicidas insolubles en agua finamente divididos. Los ejemplos de herbicidas que tienen una solubilidad en agua limitada incluyen, por ejemplo, acetoclor, acetonitrilo, alaclor, ametrina, amidosulfurón, anilofos, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, benfluralina, benfuresato, bensulfurón-metilo, bensulida, benzofenap, bifenox, bromobutida, bromofenoxim, butaclor, butamifos, butralina, butoxidim, butilato, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etilo, clometoxifeno, clorbromurón, cloridazon, clorimurón-etilo, clornitrofenol, clorotolurón, clorpropham, clorsulfurón, clortal-dimetilo, clortiamid, cinmetilina, cinosulfurón, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, clomeprop, cloransulam-metilo, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, cihalofop-butilo, daimurón, desmedipham, desmetrina, diclobenil, diclofop-metilo, diflufenican, dimefurón, dimepiperato, dimetaclo, dimetametrina, dimetenamida, dinitramina, dinoterb, difenamida, ditiopir, diuron, EPTC, esprocarb, etalfluralina, etametsulfurón-metilo, etofumesato, etoxisulfurón, etobenzanid, fenoxaprop-etilo, fenurón, flumetrol, flazasulfurón, fluzifop-butilo, flucloalana, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazin, fluometurón, fluorocloridona, fluoroglicofen-etilo, flupoxam, flurenol, fluridona, fluroxipir-1-metilheptilo, flurtamona, flutiacet-metilo, fomesafen, halosulfurón, haloxifop-metilo, hexazinona, imazamox, imazosulfurón, indanofan, isoproturón, isourón, isoxaben, isoxaflutol, isoxapirifop, lactofeno, lenaclo, linurón, mefenacet, mesotriona, metamitron, metazaclo, metabenzotiazurón, metildimron, metobenzurón, metobromurón, metolaclo, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón, molinato, monolinurón, naproanilida, naptalam, neburón, nicosulfurón, norflurazon, orbencarb, orizalina, oxadiargilo, oxadiazon, oxasulfurón, oxifluorfenol, pebulato, pendimetalina, pentanoclo, pentoxazona, fenmedipham, piperophos, pretilaclo, primisulfurón, prodiamina, prometon, prometrina, propaclo, propanilo, propaquizafop, propazina, propham, propisoclo, propizamida, prosulfocarb, prosulfurón, piraflofen-etilo, pirazolinato, pirazosulfurón-etilo, pirazoxifeno, pirbuticarb, piridato, piriminobac-metilo, quinclorac, quinmerac, quizalofop-etilo, rimsulfurón, setoxidim, sidurón, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosulfurón, tebutam, tebuthiuron, terbaclo, terbutometon, terbutilazina, terbutrina, teniclor, tiazopir, tifenisulfurón, tiobencarb, tiocarbazilo, tralcoxidim, triallato, triasulfurón, tribenurón, trietazina, trifluralina, triflusulfurón y vernolato. El o los ingredientes herbicidas activos adicionales en un concentrado o en una formulación RTU están presentes en una concentración útil para aplicaciones agrícolas, la cual ha de variar dependiendo de los uno o más herbicidas adicionales particulares seleccionados para la inclusión y ha de poder ser determinada fácilmente por aquellos versados en la técnica.

60 El concentrado herbicida de la presente invención puede prepararse combinando las cantidades requeridas de glifosato, de agua, del agente tensioactivo que es un agente de acoplamiento de amidoalquilamina y del co-agente

tensioactivo, mediante el uso de un agitador mecánico o de cualquier otro recipiente o dispositivo apropiado para producir la cantidad de agitación o circulación apropiada para mezclar exhaustivamente los ingredientes. El orden de adición de los materiales de partida no es estrechamente crítico para la estabilidad del concentrado final. En diversas realizaciones, el concentrado herbicida se prepara de acuerdo con un orden determinado de adición de los componentes. En la presente documentación, el agua preferiblemente se agrega en el recipiente de mezcla en primer lugar, a lo que sigue la adición de la sal de glifosato. Luego se agrega el agente tensioactivo que es un agente de acoplamiento de amidoalquilamina, a lo que sigue la adición del co-agente tensioactivo. En algunas realizaciones, el co-agente tensioactivo puede agregarse como una mezcla combinada con antelación con el agente tensioactivo de amidoalquilamina. En otras realizaciones, los co-agentes tensioactivos pueden agregarse de manera individual, ya sea antes o después de agregar el agente tensioactivo de amidoalquilamina.

Un concentrado sólido de la presente invención también puede prepararse combinando las cantidades requeridas de glifosato, del agente tensioactivo que es un agente de acoplamiento de amidoalquilamina, del co-agente tensioactivo, mediante el uso de un agitador mecánico, de un triturador de balón o de cualquier otro recipiente o dispositivo apropiado para producir la cantidad de agitación o circulación apropiada para mezclar exhaustivamente los ingredientes. El orden de adición de los materiales de partida no es estrechamente crítico para la estabilidad del concentrado final.

Las composiciones RTU de la presente invención pueden prepararse diluyendo un concentrado herbicida acuoso o disolviendo un concentrado sólido con una cantidad apropiada de agua.

La presente invención también se relaciona con un procedimiento para eliminar las malezas u otras plantas indeseables que comprende rociar o aplicar de otro modo una cantidad eficaz como herbicida de las formulaciones RTU o los concentrados diluidos que se describen en la presente documentación sobre el follaje de las plantas que han de ser tratadas. Las composiciones herbicidas rociables incluidas en la presente invención pueden aplicarse sobre el follaje de las plantas que han de ser tratadas de acuerdo con cualquiera de los procedimientos apropiados que son bien conocidos por aquellos versados en la técnica. En algunas realizaciones, la composición RTU se envasa en un recipiente apropiado para que sea transportado a mano por el usuario, el cual está equipado con un aparato para liberar manualmente en forma de rocío la composición del recipiente sobre el follaje de las plantas que han de ser tratadas.

Las composiciones de la presente invención pueden usarse para eliminar una amplia variedad de plantas o para controlar su crecimiento. Las especies de plantas dicotiledóneas anuales particularmente importantes incluyen, sin limitaciones, el sida abutilon (*Abutilon theophrasti*), el amaranto (*Amaranthus spp.*), la borrería (*Borreria spp.*), la colza oleaginosa, la canola, la mostaza india y otras (*Brassica spp.*), la comelina (*Commelina spp.*), las plantas forrajeras erodium (*Erodium spp.*), el girasol (*Helianthus spp.*), la ipomea (*Ipomoea spp.*), la kochia (*Kochia scoparia*), la malva (*Malva spp.*), el trigo silvestre, la persicaria y otras (*Polygonum spp.*), la portulaca (*Portulaca spp.*), la barrilla borde (*Salsola spp.*), el sida (*Sida spp.*), la mostaza silvestre (*Sinapis arvensis*) y el arrancamoños (*Xanthium spp.*).

Las especies de plantas monocotiledóneas anuales particularmente importantes que pueden eliminarse o controlarse usando las composiciones de la presente invención incluyen, sin limitaciones, la avena silvestre (*Avena fatua*), el pasto alfombra (*Axonopus spp.*), el bromo (*Bromus tectorum*), la digitaria (*Digitaria spp.*), la cola de caballo (*Echinocloa crus-galli*), la pata de gallina (*Eleusine indica*), el ballico italiano (*Lolium multiflorum*), el arroz (*Oryza sativa*), la otocloa (*Ottocloa nodosa*), el pasto bahía (*Paspalum notatum*), el alpiste (*Phalaris spp.*), la cola de zorro (*Setaria spp.*), el trigo (*Triticum aestivum*) y el maíz (*Zea mays*).

Las especies de plantas dicotiledóneas perennes particularmente importantes que pueden controlarse con una composición de la invención incluyen, sin limitaciones, la artemisia (*Artemisia spp.*), la flor de sangre (*Asclepias spp.*), el cardo cundidor (*Cirsium arvense*), la corregüela (*Convolvulus arvensis*) y el kudzu (*Pueraria spp.*).

Las especies de plantas monocotiledóneas perennes particularmente importantes que pueden controlarse con una composición de la invención incluyen, sin limitaciones, la braquiaria (*Brachiaria spp.*), el pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*), la gramilla (*Elymus repens*), el alang-alang (*Imperata cylindrica*), la ballica inglesa (*Lolium perenne*), el pasto guinea (*Panicum maximum*), la grama de agua (*Paspalum dilatatum*), el carrizo (*Phragmites spp.*), el zacate Johnson (*Sorghum halepense*) y la totora (*Typha spp.*).

Otras especies de plantas perennes particularmente importantes que pueden controlarse con una composición de la invención incluyen, sin limitaciones, la cola de caballo (*Equisetum spp.*), el helecho águila (*Pteridium aquilinum*), la zarzamora (*Rubus spp.*) y el retamo espinoso (*Ulex europaeus*).

Las tasas de aplicación o rociado apropiadas para realizar una aplicación herbicida de acuerdo con la práctica de la presente invención variarán dependiendo de la composición particular, de la concentración de los ingredientes activos, de los efectos deseados, de las especies de plantas que han de ser tratadas, del clima y de otros factores. Lo que constituye un "efecto deseado" varía de acuerdo con las referencias y la práctica de aquellos que investigan,

desarrollan, comercializan y usan las composiciones, y la selección de las tasas de aplicación de composición de la invención que presenten efectividad herbicida se hallará dentro del alcance de aquellos versados en la técnica.

DEFINICIONES

- 5 El término "hidrocarbilo", como se lo usa en la presente documentación, hace referencia a compuestos o radicales orgánicos que consisten exclusivamente en los elementos carbono e hidrógeno. Estas unidades incluyen unidades de alquilo, de alqueno, de alquino y de arilo. Estas unidades también incluyen unidades de alquilo, alqueno, alquino y arilo sustituidas con otros grupos que son hidrocarburos alifáticos o cíclicos, tales como alcarilo, alquinarilo y alquinarilo. A menos que se indique lo contrario, estas unidades preferiblemente comprenden entre 1 y 30 átomos de carbono.
- 10 El término "hidrocarbilo", como se lo usa en la presente documentación, hace referencia a compuestos o radicales orgánicos que consisten exclusivamente en los elementos carbono e hidrógeno. Estas unidades incluyen unidades de alquilo, de alqueno, de alquino y de arilo. Estas unidades también incluyen unidades de alquilo, alqueno, alquino y arilo sustituidas con otros grupos que son hidrocarburos alifáticos o cíclicos, tales como alcarilo, alquinarilo y alquinarilo. A menos que se indique lo contrario, estas unidades preferiblemente comprenden entre 1 y 30 átomos de carbono.
- 15 El término "hidrocarbilo sustituido", como se lo usa en la presente documentación, hace referencia a unidades de hidrocarbilo que están sustituidas con al menos un átomo distinto de carbono, incluyendo unidades donde una cadena de carbono está sustituida con un heteroátomo, tal como un átomo de nitrógeno, de oxígeno, de silicio, de fósforo, de boro, de azufre o de un halógeno. Estos sustituyentes incluyen los que se indican a continuación: halógeno, heterociclo, alcoxilo, alquinoxilo, 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 sales de amonio cuaternario.
- 20 Las unidades de "hidrocarbilo sustituido" que se describen en la presente documentación son unidades de hidrocarbilo que están sustituidas con al menos un átomo distinto de carbono, incluyendo unidades donde una cadena de carbono está sustituida con un heteroátomo, tal como un átomo de nitrógeno, de oxígeno, de silicio, de fósforo, de boro, de azufre o de un halógeno. Estos sustituyentes incluyen los que se indican a continuación: halógeno, heterociclo, alcoxilo, alquinoxilo, 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 sales de amonio cuaternario.
- 25 A menos que se indique lo contrario, los grupos alquilo que se describen en la presente documentación preferiblemente son alquilos inferiores que contienen entre uno y 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 semejantes.
- 30 A menos que se indique lo contrario, los grupos alqueno que se describen en la presente documentación preferiblemente son alquenos inferiores que contienen entre dos y 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 semejantes. A menos que se indique lo contrario, los grupos alquino que se describen en la presente documentación preferiblemente son alquinos inferiores que contienen entre dos y 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 etinilo, propinilo, butinilo, isobutinilo, hexinilo y semejantes. El término "arilo", como se lo usa en la presente documentación, solo o como parte de otro grupo, hace referencia a grupos aromáticos homocíclicos opcionalmente sustituidos, preferiblemente a grupos monocíclicos o bicíclicos que contienen entre 6 y 12 carbonos en la porción del anillo, tales como fenilo, bifenilo, naftilo, fenilo sustituido, bifenilo sustituido o naftilo sustituido. El fenilo y el fenilo sustituido son los arilos más preferidos.
- 35 Como se los usa en la presente documentación, los grupos alquilo, alqueno, alquino, arilo y aralquilo pueden estar sustituidos con al menos un átomo distinto de carbono, incluyendo unidades donde una cadena de carbono está sustituida con un heteroátomo, tal como un átomo de nitrógeno, de oxígeno, de silicio, de fósforo, de boro, de azufre o de un halógeno. Estos sustituyentes incluyen hidroxilo, nitro, amino, amido, ciano, sulfóxido, tiol, tioéster, tioéter, éster y éter, o cualquier otro sustituyente que pueda incrementar la compatibilidad del agente tensioactivo y/o su eficacia en la formulación de glifosato de potasio sin afectar de manera adversa la estabilidad de almacenamiento de la formulación.
- 40 Los términos "halógeno" y "halo", como se los usa en la presente documentación, solos o como parte de otro grupo, hacen referencia a cloro, bromo, flúor e iodo. Los sustituyentes de flúor comúnmente son preferidos en los compuestos que son agentes tensioactivos.
- 45 A menos que se indique lo contrario, el término "hidroxialquilo" incluye grupos alquilo sustituidos con al menos un grupo hidroxilo, por ejemplo, grupos bis(hidroxialquil)alquilo, tris(hidroxialquil)alquilo y poli(hidroxialquil)alquilo. Los grupos hidroxialquilo preferidos incluyen hidroximetilo ($-\text{CH}_2\text{OH}$), hidroxietilo ($-\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$), bis(hidroximetil)metilo ($-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})_2$) y tris(hidroximetil)metilo ($-\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_3$).
- 50
- 55

El término "cíclico", como se lo usa en la presente documentación, solo o como parte de otro grupo, hace referencia a un grupo que tiene al menos un anillo cerrado, e incluye grupos alicíclicos, aromáticos (areno) y heterocíclicos.

Los términos "heterociclo" y "heterocíclico", como se los usa en la presente documentación, solos o como parte de otro grupo, hacen referencia a grupos aromáticos o no aromáticos, monocíclicos o bicíclicos, opcionalmente sustituidos, completamente saturados o insaturados, que tienen al menos un heteroátomo en al menos un anillo y que preferiblemente tienen 5 ó 6 átomos en cada anillo. El grupo heterociclo preferiblemente tiene 1 ó 2 átomos de oxígeno, 1 ó 2 átomos de azufre y/o entre 1 y 4 átomos de nitrógeno en el anillo, y puede estar unido al resto de la molécula a través de un carbono o un heteroátomo. Los ejemplos de heterociclos incluyen heteroaromáticos, tales como furilo, tienilo, piridilo, oxazolilo, pirrolilo, indolilo, quinolinilo o isoquinolinilo, y semejantes, y heterocíclicos no aromáticos, tales como tetrahidrofurilo, tetrahidrotienilo, piperidinilo, pirrolidino, etcétera. Los ejemplos de sustituyentes incluyen uno o más de los siguientes grupos: hidrocarbilo, hidrocarbilo sustituido, ceto, hidroxilo, hidroxilo protegido, acilo, aciloxilo, alcoxilo, alquenoxilo, alquinoxilo, ariloxilo, halógeno, amido, amino, nitro, ciano, tiol, tioéster, tioéter, cetil, acetal, éster y éter.

El término "heteroaromático", como se lo usa en la presente documentación, solo o como parte de otro grupo, hace referencia a grupos aromáticos opcionalmente sustituidos que tienen al menos un heteroátomo en al menos un anillo y preferiblemente 5 ó 6 átomos en cada anillo. El grupo heteroaromático preferiblemente tiene 1 ó 2 átomos de oxígeno, 1 ó 2 átomos de azufre y/o entre 1 y 4 átomos de nitrógeno en el anillo, y puede estar unido al resto de la molécula a través de un carbono o un heteroátomo. Los ejemplos de heteroaromáticos incluyen furilo, tienilo, piridilo, oxazolilo, pirrolilo, indolilo, quinolinilo o isoquinolinilo, y semejantes. Los ejemplos de sustituyentes incluyen uno o más de los siguientes grupos: hidrocarbilo, hidrocarbilo sustituido, ceto, hidroxilo, hidroxilo protegido, acilo, aciloxilo, alcoxilo, alquenoxilo, alquinoxilo, ariloxilo, halógeno, amido, amino, nitro, ciano, tiol, tioéster, tioéter, cetil, acetal, éster y éter.

El término "acilo", como se lo usa en la presente documentación, solo o como parte de otro grupo, hace referencia a la unidad que se forma al eliminar el grupo hidroxilo del grupo -COOH de un ácido carboxílico orgánico, por ejemplo, $RC(O)-$, donde R es R^1 , R^1O- , R^1R^2N- o R^1S- , R^1 es hidrocarbilo, hidrocarbilo heterosustituido o heterociclo, y R^2 es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido.

El término "aciloxilo", como se lo usa en la presente documentación, solo o como parte de otro grupo, hace referencia a un grupo acilo, como se lo definió con anterioridad, unido a través de un enlace oxígeno ($--O--$), por ejemplo, $RC(O)O-$, donde R es como se lo define en conexión con el término "acilo"

Cuando se indica una "cantidad promedio" máxima o mínima en la presente documentación en referencia a una característica estructural, tal como unidades de oxietileno, aquellos versados en la técnica han de comprender que la cantidad de estas unidades, expresada como un número entero, en una preparación de un agente tensioactivo varía en un rango que puede incluir valores mayores que el máximo o el mínimo expresado en dicha "cantidad promedio". La presencia en una composición de moléculas de un agente tensioactivo individual que tienen una cantidad de unidades que se halla fuera del rango indicado en la "cantidad promedio" no excluye dicha composición del alcance de la presente invención, siempre y cuando la "cantidad promedio" se halle dentro del rango mencionado y se cumplan otros requerimientos.

La efectividad herbicida es uno de los efectos biológicos que pueden mejorarse con esta invención. La "efectividad herbicida", como se la usa en la presente documentación, hace referencia a cualquier medida observable del control del desarrollo de una planta, lo cual puede incluir una o más de las siguientes acciones (1) la eliminación de dicha planta, (2) la inhibición de su crecimiento, de su reproducción o de su proliferación y (3) la remoción, la destrucción o la disminución por otros medios de la ocurrencia y la actividad de las plantas.

La invención ha sido descrita en detalle, pero ha de ser evidente que es posible realizar modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos no limitantes se proveen para ilustrar en forma adicional la presente invención.

Ejemplo 1: Preparación de las formulaciones

Las composiciones que comprenden glifosato de potasio o bien una mezcla de glifosato de potasio e isopropilamonio se prepararon y se sometieron a varias pruebas como se describe en los siguientes Ejemplos.

En las composiciones de los ejemplos se usaron diversos tensioactivos, cotensioactivos, y otros excipientes. Estos compuestos se identifican en la tabla siguiente.

TENSIOACTIVOS		
A	ARMEEN APA-9	Tensioactivo de amidopropilamina con un hidrófobo C_5-C_9

ES 3 012 648 T3

B	Óxido de Amina Terciaria Alcoxilada	Compuesto de fórmula (2a) en el que R ²¹ es coco, R ²⁵ es etileno, R ²⁶ es propileno, la suma de x e y es aproximadamente 9, y la suma de p y q es aproximadamente 2
C	ACAR 10133 A	Oleico (10EO) DETA amidoamina
D	ACAR 8080	Betaína alcoxilada
E	WITCAMINE 210 18EO	TOFA (18EO) DETA amidoamina
F	ACAR 10133 B	Oleico (18EO) DETA amidoamina
G	ACAR 14017	Aceite de ricino amidopropilamina (10 EO) betaína
H	ACAR 14017	Aceite de ricino amidopropilamina (15 EO) betaína
I	ACAR 14001	DETA 5EO de Sebo
J	ACAR 14001	DETA 8EO de Sebo
K	ACAR 14001	DETA 10EO de Sebo
L	ACAR 14001	DETA 15EO de Sebo
M	ACAR 13045	DETA 5EO de Semilla de Colza con Bajo Contenido de Erúxico
N	ACAR 13045	DETA 8EO de Semilla de Colza con Bajo Contenido de Erúxico
O	ACAR 13045	DETA 10EO de Semilla de Colza con Bajo Contenido de Erúxico
P	ACAR 13045	DETA 15EO de Semilla de Colza con Bajo Contenido de Erúxico
Q	ACAR 13046	DETA 8EO de Aceite de Palma
R	ACAR 13046	DETA 5EO de Aceite de Palma
S	ACAR 13046	DETA 10EO de Aceite de Palma
T	ACAR 13046	DETA 15EO de Aceite de Palma
U	ACAR 13047	Oleico DETA 5EO
V	ACAR 13047	Oleico DETA 8EO
W	ACAR 13047	Oleico DETA 10EO
X	ACAR 13047	Oleico DETA 15EO
Y	ACAR 13029	DETA 5EO de soja
Z	ACAR 13029	DETA 8EO de soja
AA	ACAR 13029	DETA 10EO de soja
BB	ACAR 13029	DETA 15EO de soja
CC	ACAR 13029	DETA 18EO de soja
DD	ACAR 14049	DETA 10EO, 2 PO de soja
EE	Intermediario 210 13 EO	DETA 13EO de talloil
FF	Intermediario 210 18 EO	DETA 18EO de de talloil
GG	ACAR 10133B	Oleico DETA 18EO
HH	ACAR 10055	DETA EO de Sebo

Las composiciones que comprenden la sal de potasio del glifosato se describen en la Tabla 1A siguiente. Las composiciones que comprenden una mezcla 70:30 peso/peso (en base a equivalentes ácidos de glifosato) de las sales de potasio e isopropilamonio del glifosato se describen en la Tabla 1B siguiente.

Tabla 1A: Formulaciones de Glifosato de Potasio

FORMULACIÓN	Gli% (e.a.)	Cotensioact.	Cotensioact. % en peso	Amidoalquilamina	Amidoalquilamina % en peso
GC10001	46	B	4,98	A	4,97
GC10002	46	C	4,98	A	4,97
GC10003	46	D	7,46	A	2,49

5

Tabla 1B: Formulaciones de Glifosato de Potasio/IPA (70/30)

FORMULACIÓN	Gli% (e.a.)	Cotensioact.	Cotensioact. % en peso	Amidoalquilamina	Amidoalquilamina % en peso
GC10004	47	E	8,52	A	1,70
GC10005	47	F	8,52	A	1,70

Ejemplo 2: Prueba de Estabilidad de Formulaciones para Formulaciones de Glifosato

Las formulaciones de glifosato se probaron para estudiar el punto de enturbiamiento usando el siguiente procedimiento. La formulación de prueba se agregó en un tubo de prueba de 25 mm X 200 mm PYREX a un nivel de aproximadamente 2 pulgadas desde el fondo. La muestra de prueba se calentó hasta conseguir el enturbiamiento usando un baño de agua caliente. Se monitoreó la temperatura usando un termómetro de alcohol. Una vez que la formulación previamente transparente se puso turbia, o una vez que la temperatura alcanzó los 85°C, se sacó la muestra de prueba del baño de agua. Si la formulación permanecía transparente a lo largo de la prueba, el punto de enturbiamiento se registró como > 85°C. En los casos en que se enturbió, la formulación se agitó con el termómetro de alcohol hasta ponerse transparente. La temperatura a la que la muestra de prueba se puso transparente, se registró como el punto de enturbiamiento de la formulación.

Los resultados de punto de enturbiamiento se proveen en la Tabla 2 siguiente. Cada composición de prueba contuvo 540 g de e.a./L de glifosato y 135 g/L de tensioactivo total.

20

Tabla 2: Estabilidad de las formulaciones

FORMULACIÓN	Glifosato g e.a./L	Tensioact. Total (g/L)	Punto de Enturbiamiento (°C)
GC10001	540	135	>85
GC10002	540	135	N/M
GC10003	540	135	74
GC10004	540	135	56
GC10005	540	135	N/M

N/M=no medido

Ejemplo 3: Evaluaciones de control de malezas

Los datos de eficacia herbicida establecidos en la presente informan como "porcentaje respecto al control" a un porcentaje luego de un procedimiento estándar en el arte que refleja una evaluación visual de mortalidad y/o reducción de crecimiento vegetal mediante la comparación con plantas no tratadas, hecho por técnicos especializados entrenados para hacer y registrar dichas observaciones. En todos los casos, un solo técnico hace

25

todas las evaluaciones de porcentaje con respecto al control dentro de un experimento o ensayo cualquiera. Dichas medidas se realizan e informan en forma regular por Monsanto Company en el curso de esta actividad herbicida.

- 5 El porcentaje con respecto al control de las especies de malezas individuales se evaluó visualmente entre 19 y 22 días después de la aplicación. Las composiciones de tratamiento se describen en las Tablas 1A y 1B, anteriores. Los tratamientos se aplicaron cuando las malezas tenían entre 6 y 8 pulgadas de altura. Cada formulación se aplicó a 560 g ae/ha, 840 g ae/ha y 1260 g ae/ha. Las tasas se calcularon en base a equivalentes ácidos de glifosato (e.a.) para asegurar que se aplicó la misma cantidad de glifosato independientemente del tipo de sal de glifosato en la formulación. Se incluyó un estándar de ROUNDUP POWERMAX en cada ensayo.

10

La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales (promediada para 3 tasas de aplicación) contra *Amaranthus palmeri* (AMASS), *Portulaca oleracea* (POROL), y cáñamo sesbania (SEBEX) se provee en la Tabla 3A siguiente.

Tabla 3A: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	AMASS	POROL	SEBEX
ROUNDUP POWERMAX	83,2	94,0	66,0
GC10001	91,8	93,5	71,5
GC10002	89,7	94,7	70,0
GC10003	95,0	97,5	76,4
GC10004	88,8	88,8	63,2
GC10005	88,6	91,2	66,0

- 15 La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales (promediada para 3 tasas de aplicación) contra *Abutilon* (ABUTH), *Ipomoea* (IPOSS), y cáñamo sesbania (SEBEX) se provee en la Tabla 3B siguiente.

Tabla 3B: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	ABUTH	IPOSS	SEBEX
ROUNDUP POWERMAX	85,7	75,1	62,8
GC10001	90,6	78,4	64,4
GC10002	95,2	83,4	52,9
GC10003	86,6	77,7	59,4
GC10004	92,2	80,9	54,5
GC10005	94,6	81,6	54,2

La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales (promediada para 3 tasas de aplicación) contra *Ipomoea* (IPOSS), y *Amaranthus tuberculatus* (AMATU) se provee en la Tabla 3C siguiente.

20

Tabla 3C: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	IPOSS	AMATU
ROUNDUP POWERMAX	86,5	93,1
GC10001	87,9	93,9
GC10002	92,0	93,8
GC10003	85,6	89,2
GC10004	90,6	94,5

FORMULACIÓN	IPOSS	AMATU
GC10005	90,5	91,5

La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales (promediada para 3 tasas de aplicación) contra *Setaria italica* (ALOSS), *Ipomoea* (IPOHE), *Abutilon* (ABUTH), y *Amaranthus tuberculatus* (AMATA) en maíz ROUNDUP READY se provee en la Tabla 3D siguiente.

Tabla 3D: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	ALOSS	IPOHE	ABUTH	AMATA
ROUNDUP POWERMAX	99,8	100	100	100
GC10001	99,6	100	99,0	100
GC10002	98,1	98,8	96,9	100
GC10003	99,2	99,6	99,0	100
GC10004	98,1	100	97,8	100
GC10005	99,4	100	98,1	100

- 5 La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales (promediada para 3 tasas de aplicación) contra *Amaranthus tuberculatus* (AMATA), *Abutilon* (ABUTH), cadillo común (XANST), *Setaria faberi* (SETFA), en soja ROUNDUP READY se provee en la Tabla 3E siguiente.

Tabla 3E: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	AMATA	ABUTH	XANST	SETFA
ROUNDUP POWERMAX	98,5	78,1	100,0	99,9
GC10001	99,0	76,1	99,9	95,0
GC10002	99,5	80,2	100,0	98,9
GC10003	98,8	83,1	100,0	99,2
GC10004	99,3	82,0	100,0	99,6
GC10005	99,7	83,5	100,0	98,4

10 Ejemplo 4: Bioensayos de organismos acuáticos

Los estudios de toxicidad acuática se llevaron a cabo utilizando dos especies de organismos acuáticos *Pseudokirchneriella subcapitata*, una especie de alga, y *Daphnia magna*, un crustáceo.

Estos estudios se llevaron a cabo para identificar las formulaciones de glifosato, descritas en el Ejemplo 1 precio, que tienen baja toxicidad contra organismos acuáticos. Los resultados de estos ensayos se proveen en la Tabla 4 siguiente.

15 Tabla 4: Bioensayos de organismos acuáticos

FORMULACIÓN	<i>Daphnia</i> EC ₅₀ (mg/L)	<i>P. subcapitata</i> EC ₅₀ (mg/L)
GC10001	143,5	38
GC10002	100	5,8
GC10003	31,6	2,1
GC10004	31,6	6,7
GC10005	158,1	8,4

Ejemplo 5: Estudio Acuático Usando Tensioactivos de Aceite de Ricino

Se preparó una composición que comprende la sal de potasio del glifosato y un tensioactivo de betaina de aceite de ricino como se describe en la Tabla 5A siguiente.

Tabla 5A: Formulaciones de Glifosato de Potasio

FORMULACIÓN	Gli% (e.a.)	Cotensioact.	Cotensioact. % en peso	Amidoalquilamina	Amidoalquilamina % en peso
GC10006	39,83	G	5,20	A	5,00

- 5 Se llevó a cabo un estudio de toxicidad acuática de acuerdo a los procedimientos usados en el Ejemplo 4 previo. Los resultados de este ensayo se proveen en la Tabla 5B siguiente.

Tabla 5B: Datos de Toxicidad Acuática

Formulación	Daphnia 48 hr EC ₅₀ (mg/L)	Alga 72 hr EC ₅₀ (densidad celular)	Algas 96 hr EC ₅₀ (densidad celular)	NOEC (mg/L)
GC10006	> 100 mg/L	17,9 mg/L	14,9 mg/L	1,0

Ejemplo 6: Eficacia en el Control de Malezas

- 10 La eficacia en el control de malezas de una formulación de prueba (GC10006) y una formulación control (ROUNDUP POWERMAX) contra varias malezas se provee en la Tabla 6 siguiente. Los datos representan el promedio respecto al control de 3 tasas de aplicación evaluadas a los 21 días después del tratamiento.

Tabla 6: Promedio de % de control por especie

Especie de maleza	GC10006	POWERMAX
<i>Abutilon</i>	94,7	96,3
<i>Ipomoea</i>	87,7	88,7
<i>Amaranthus palmeri</i>	94,0	95,3
<i>Amaranthus retroflexus</i> *	100,0	100,0
<i>Amaranthus tuberculatus</i> *	100,0	100,0
Cáñamo sesbania	91,0	94,0
<i>Portulaca oleracea</i>	97,0	97,0
<i>Hibiscus trionum</i> *	100,0	100,0
<i>Prickly side</i> *	93,3	94,3
<i>Digitaria</i> sps.	96,7	96,7
<i>Echinochloa</i> sps.	97,3	98,0
<i>Setaria faberi</i>	99,0	99,3
<i>Setaria viridis</i>	97,7	98,7
Sorgo*	99,7	100,0
<i>Pennisetum glaucum</i> *	100,0	100,0

- 15 **Ejemplo 7: Prueba de Estabilidad de Formulaciones**

ES 3 012 648 T3

Las formulaciones de glifosato se probaron para estudiar el punto de enturbiamiento usando el procedimiento que se describe en el Ejemplo 2 previo. El color de cada formulación también se evaluó usando la escala de color de Gardner. Los resultados de estos ensayos se proveen en la Tabla 7 siguiente.

Cada formulación de prueba contuvo 540 g de e.a./L de glifosato de potasio.

5 **Tabla 7: Estabilidad y Color de Formulación**

FORMULACIÓN	Cotensioact.	Cotensioact. g/L	Amido-alquilamina	Amido-alquilamina g/L	Color de Gardner	Punto de Enturbiamiento(°C)
GC10007	G	39	A	68	3	>90°C
GC10008	H	39	A	68	3	>90°C
GC10009	H	43	A	68	4	>90°C
GC10010	H	47	A	68	4	>90°C
GC10011	G	41	A	68	3	>90°C
GC10012	G	44	A	68	3-4	>90°C

Ejemplo 8: Prueba de Estabilidad de Formulaciones

Se prepararon las composiciones que comprenden la sal de potasio del glifosato como se describe en la Tabla 8A siguiente. Cada formulación de prueba contuvo 540 g de e.a./L de glifosato de potasio.

10 **Tabla 8A: Formulaciones de Glifosato de Potasio**

FORMULACIÓN	Cotensioact.	Cotensioact. % en peso	Amido-alquilamina	Amido-alquilamina % en peso	Densidad (g/mL)
GC10013	I	5	A	5	1,3608
GC10014	J	5	A	5	1,3598
GC10015	K	5	A	5	1,3611
GC10016	L	5	A	5	1,3651
GC10017	M	5	A	5	1,3543
GC10018	N	5	A	5	1,3555
GC10019	O	5	A	5	1,3574
GC10020	P	5	A	5	1,3592
GC10021	Q	5	A	5	N/M
GC10022	R	5	A	5	N/M
GC10023	S	5	A	5	N/M
GC10024	T	5	A	5	1,3632
GC10025	U	5	A	5	1,3545
GC10026	V	5	A	5	1,3579
GC10027	W	5	A	5	1,3579

ES 3 012 648 T3

GC10028	X	5	A	5	1,3597
GC10029	Y	5	A	5	1,3551
GC10030	Z	5	A	5	1,3611
GC10031	AA	5	A	5	1,3641
GC10032	BB	5	A	5	1,3633
GC10033	CC	5	A	5	1,3625
GC10034	DD	5	A	5	1,3580
GC10035	DD	4,05	A	4,05	1,3584
GC10036	EE	5	A	5	1,3646
GC10037	FF	4	A	6	1,3579
GC10038	FF	5	A	5	1,3625

N/M=no medido

Las formulaciones de glifosato que se describen en la Tabla 8A se probaron para estudiar su punto de enturbiamiento usando el procedimiento que se describe en el Ejemplo 2 previo. También se observó la apariencia de las formulaciones a temperatura ambiente (RT) y a una temperatura de -20°C . Los resultados de estos ensayos se proveen en la Tabla 8B siguiente.

5

Tabla 8B: Estabilidad de Formulaciones

FORMULACIÓN	Punto de Enturbiamiento($^{\circ}\text{C}$)	Apariencia (RT)	Apariencia (-20°C)
GC10013	> 90	2 capas	No congelado, pero 2 capas
GC10014	> 90	2 capas	No congelado, pero 2 capas
GC10015	> 90	2 capas	No congelado, pero 2 capas
GC10016	> 90	2 capas	No congelado, pero 2 capas
GC10017	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10018	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10019	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10020	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10021	2 fases	N/M	N/M
GC10022	2 fases	N/M	N/M
GC10023	2 fases	N/M	N/M
GC10024	> 85	OK	No congelado, pero separado
GC10025	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10026	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10027	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10028	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10029	> 90	OK	No congelado; uniforme

FORMULACIÓN	Punto de Enturbiamiento(°C)	Apariencia (RT)	Apariencia (-20°C)
GC10030	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10031	60	OK 6 meses a RT	N/M
GC10032	> 90	2 capas	No congelado, pero 2 capas
GC10033	> 90	2 capas	No congelado, pero 2 capas
GC10034	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10035	> 90	OK	No congelado; uniforme
GC10036	> 85	OK	No congelado; uniforme
GC10037	> 90	OK 6 meses a RT	N/M
GC10038	> 90	OK 6 meses a RT	N/M

N/M=no medido

Ejemplo 9: Evaluaciones de Control contra Malezas

Se prepararon composiciones que comprenden la sal de potasio del glifosato como se describe en la Tabla 9A siguiente. Cada formulación de prueba contuvo 540 g de e.a./L de glifosato de potasio.

5

Tabla 9A: Formulaciones de Glifosato de Potasio

FORMULACIÓN	Cotensioact.	Cotensioact. % en peso	Amidoalquilamina	Amidoalquilamina % en peso
GC10039	Z	8,1	A	1,60
GC10040	BB	4,5	A	3,00
GC10041	AA	8,1	A	2,10
GC10042	BB	6,0	A	4,00
GC10043	GG	5,0	A	5,00
GC10044	FF	5,0	A	5,00
GC10045	B	5,0	A	5,00
GC10046	CC	4,0	A	6,00
GC10047	CC	5,5	A	4,50
GC10048	FF	5,5	A	4,50

Se prepararon composiciones que comprenden la sal de potasio del glifosato como se describe en la Tabla 9B siguiente. Cada formulación de prueba contuvo 570 g de e.a./L de glifosato de potasio.

Tabla 9B: Formulaciones de Glifosato de Potasio

FORMULACIÓN	Cotensioact.	Cotensioact. % en peso	Amidoalquilamina	Amidoalquilamina % en peso
GC10049	DD	5,0	A	5,00
GC10050	DD	4,0	A	4,00

El porcentaje de control contra especies individuales de maleza se evaluó en forma visual entre 19 y 21 días después de la aplicación. Los tratamientos se aplicaron cuando las malezas tuvieron entre 6 y 8 pulgadas de altura. Cada formulación se aplicó a tasas de 280 gramos de e.a./ha, 560 gramos de e.a./ha, y 840 gramos de e.a./ha. Las

10

ES 3 012 648 T3

tasas se calcularon en base a equivalentes ácidos de glifosato (e.a.) para asegurar la aplicación de la misma cantidad de glifosato independientemente del tipo de sal de glifosato en la formulación. Se incluyó un estándar de ROUNDUP POWERMAX en cada ensayo.

5 La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales a cada tasa de aplicación contra *Ipomoea* (IPOHE) y *Eleusine indica* (ELEIN) a 21 días después de la aplicación se provee en la Tabla 9C siguiente.

Tabla 9C: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	Tasa (gramos de e.a./ha)	% de CONTROL (ELEIN)	% de CONTROL (IPOHE)
ROUNDUP POWERMAX	280	79,2	64,2
ROUNDUP POWERMAX	560	95,2	83,0
ROUNDUP POWERMAX	840	99,2	91,3
GC10045	280	84,7	71,7
GC10045	560	95,5	85,0
GC10045	840	99,7	95,0
GC10039	280	84,2	81,7
GC10039	560	97,8	83,3
GC10039	840	100,0	99,7
GC10040	280	81,7	75,0
GC10040	560	98,2	90,0
GC10040	840	99,5	99,3
GC10041	280	82,5	79,2
GC10041	560	98,8	95,7
GC10041	840	99,7	99,7
GC10032	280	83,3	74,2
GC10032	560	93,8	93,8
GC10032	840	98,7	100,0
GC10042	280	81,7	77,5
GC10042	560	97,2	94,3
GC10042	840	99,8	99,2
GC10033	280	80,8	70,0
GC10033	560	96,5	90,0
GC10033	840	99,7	99,7
GC10043	280	84,2	80,0
GC10043	560	95,2	88,3
GC10043	840	99,3	99,2
GC10044	280	83,3	81,7
GC10044	560	95,5	90,0

ES 3 012 648 T3

FORMULACIÓN	Tasa (gramos de e.a./ha)	% de CONTROL (ELEIN)	% de CONTROL (IPOHE)
GC10044	840	99,7	98,3
GC10038	280	91,0	79,2
GC10038	560	95,2	92,5
GC10038	840	99,3	100,0

La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales a cada tasa de aplicación contra *Abutilon* (ABUTH) y *Eleusine indica* (ELEIN) a 21 días después de la aplicación se provee en la Tabla 9D siguiente.

Tabla 9D: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	Tasa (gramos de e.a./ha)	% de CONTROL (ABUTH)	% de CONTROL (ELEIN)
ROUNDUP POWERMAX	280	45,0	89,2
ROUNDUP POWERMAX	560	83,8	98,7
ROUNDUP POWERMAX	840	93,3	98,5
GC10045	280	30,8	91,5
GC10045	560	78,3	98,2
GC10045	840	85,8	98,7
GC10019	280	55,8	72,5
GC10019	560	76,7	97,5
GC10019	840	87,8	98,7
GC10020	280	54,2	70,0
GC10020	560	79,2	97,2
GC10020	840	90,7	98,3
GC10025	280	45,0	57,5
GC10025	560	79,2	95,5
GC10025	840	87,5	98,3
GC10026	280	62,5	67,5
GC10026	560	78,3	97,2
GC10026	840	93,2	97,8
GC10027	280	42,5	74,2
GC10027	560	81,7	97,3
GC10027	840	94,2	98,0
GC10028	280	57,5	70,8
GC10028	560	85,2	96,5
GC10028	840	94,3	98,5
GC10029	280	55,0	73,3

ES 3 012 648 T3

FORMULACIÓN	Tasa (gramos de e.a./ha)	% de CONTROL (ABUTH)	% de CONTROL (ELEIN)
GC10029	560	78,3	96,7
GC10029	840	93,5	99,0

La eficacia contra malezas de las formulaciones individuales a cada tasa de aplicación contra *Abutilon* (ABUTH) y *Eleusine indica* (ELEIN) a 19 días después de la aplicación se provee en la Tabla 9E siguiente.

Tabla 9E: Eficacia contra malezas

FORMULACIÓN	Tasa (gramos de e.a./ha)	% de CONTROL (ABUTH)	% de CONTROL (ELEIN)
ROUNDUP POWERMAX	280	79,3	93,3
ROUNDUP POWERMAX	560	97,0	97,0
ROUNDUP POWERMAX	840	99,0	99,5
GC10045	280	73,8	94,5
GC10045	560	98,8	97,5
GC10045	840	99,8	99,5
GC10034	280	66,3	95,3
GC10034	560	96,0	97,8
GC10034	840	99,5	98,3
GC10035	280	68,8	79,8
GC10035	560	95,3	94,5
GC10035	840	98,5	98,5
GC10049	280	65,0	85,5
GC10049	560	98,0	97,0
GC10049	840	98,8	97,3
GC10050	280	68,8	77,3
GC10050	560	96,5	94,3
GC10050	840	99,0	99,8
GC10046	280	72,5	94,3
GC10046	560	97,5	97,5
GC10046	840	100,0	100,0
GC10033	280	68,8	92,8
GC10033	560	95,8	98,3
GC10033	840	99,8	100,0
GC10047	280	67,5	93,5
GC10047	560	96,5	99,3
GC10047	840	99,5	100,0
GC10037	280	72,5	93,8

FORMULACIÓN	Tasa (gramos de e.a./ha)	% de CONTROL (ABUTH)	% de CONTROL (ELEIN)
GC10037	560	94,3	97,8
GC10037	840	100,0	100,0
GC10038	280	76,3	83,3
GC10038	560	95,3	97,8
GC10038	840	100,0	99,8
GC10048	280	71,3	94,8
GC10048	560	95,5	96,5
GC10048	840	99,0	99,5

Cuando se introducen elementos de la presente invención o las una o más realizaciones preferidas de éstos, los determinativos “un”, “una”, “el” y “dicho” han de denotar que hay uno o más de los elementos. Los términos “que comprende”, “que incluye” y “que tiene” han de ser inclusivos, por lo que puede haber elementos adicionales diferentes de los elementos listados.

5

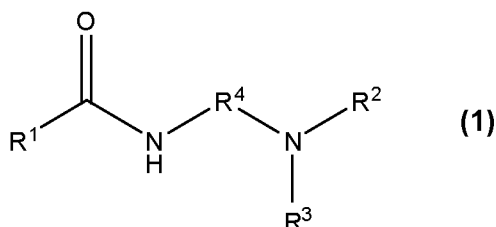
Teniendo en cuenta lo anterior, ha de observarse que se alcanzan diversos objetivos de la invención y que se obtienen otros resultados ventajosos.

REIVINDICACIONES

1. Una composición concentrada de herbicida acuoso que comprende:

(a) glifosato o una sal o éster del mismo;

(b) un tensioactivo de amidoalquilamina de fórmula (1):

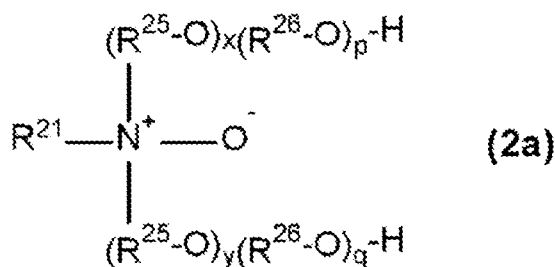


5

en la que R^1 es alquilo o alquenilo, cada uno opcionalmente sustituido y con un promedio de entre aproximadamente 4 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono, R^2 y R^3 son en forma independiente alquilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono, y R^4 es alquileo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono; y

(c) un componente tensioactivo que comprende

10 un óxido de amina terciaria alcoxilada de fórmula (2a):



en el que

R^{21} es un hidrocarbilo de cadena lineal o cadena ramificada que tiene un promedio de entre aproximadamente 5 átomos de carbono y aproximadamente 22 átomos de carbono;

15 R^{25} es C_{2-4} alquileo;

R^{26} es un C_{2-4} alquileo diferente de R^{25} ; and

x, y, p y q son cada uno de ellos, independientemente, números promedio mayores o iguales a 1, de modo que la suma de x, y, p y q es de 4 a aproximadamente 20, en el que la suma de x e y es de aproximadamente 3 a aproximadamente 12.

20 2. La composición de la reivindicación 1, en la que R^{21} es un grupo alquilo de cadena lineal que tiene un promedio de aproximadamente 5 átomos de carbono a aproximadamente 22 átomos de carbono.

3. La composición de la reivindicación 1 o 2, en la que R^{21} es un grupo alquilo de cadena lineal que tiene un promedio de aproximadamente 8 átomos de carbono a aproximadamente 18 átomos de carbono, de aproximadamente 10 a aproximadamente 18 átomos de carbono o de aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono.

25 4. La composición de la reivindicación 1, en la que R^{21} es coco o sebo.

5. La composición de la reivindicación 1, en la que R^{25} es etileno y R^{26} es propileno.

6. La composición de la reivindicación 1, en la que R^{25} es propileno y R^{26} es etileno.

7. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la suma de x e y es de aproximadamente 5 a aproximadamente 10.

30 8. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la suma de p y q es de 1 a aproximadamente 3, o de 1 a aproximadamente 2.

9. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la suma de x, y, p y q es de aproximadamente 5 a aproximadamente 15.
10. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que R²¹ es coco, R²⁵ es etileno, R²⁶ es propileno, la suma de x e y es 9 y la suma de p y q es 2.
- 5 11. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que el glifosato es una sal de glifosato seleccionada del grupo que consiste en sal de potasio, sal de monoamonio, sal de diamonio, sal de triamonio, sal de sodio, sal de monoetanolamina, sal de isopropilamina, sal de n-propilamina, sal de etilamina, sal de dimetilamina, sal de etilendiamina, sal de hexametilendiamina, sal de monosulfonio, disulfonio, sal de trimetilsulfonio y combinaciones de las mismas.
- 10 12. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la composición comprende glifosato en una concentración de más del 30 por ciento en peso de equivalente ácido.
13. Un procedimiento para matar o controlar malezas o vegetación no deseada que comprende:
diluir una composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en una cantidad de agua para formar una mezcla de aplicación; y
- 15 aplicar una cantidad eficaz como herbicida de la mezcla de aplicación al follaje de las malezas o la vegetación no deseada.