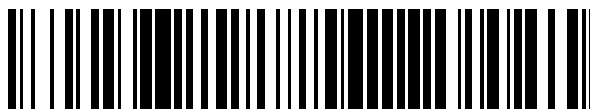


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 207**

51 Int. Cl.:

**A01N 25/30** (2006.01)

**A01N 57/20** (2006.01)

**A01P 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2009 E 14191745 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2939538**

54 Título: **Combinaciones de surfactantes de sacáridos derivatizados y surfactantes de óxido de eteramina como adyuvantes de herbicidas**

30 Prioridad:

**03.07.2008 US 78113 P**

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

**30.04.2019**

73 Titular/es:

**MONSANTO TECHNOLOGY LLC (100.0%)  
800 North Lindbergh Boulevard  
St. Louis, Missouri 63167, US**

72 Inventor/es:

**SEIFERT-HIGGINS, SIMONE;  
BATES, CHRISTOPHER y  
ABRAHAM, WILLIAM**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 711 207 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

Combinaciones de surfactantes de sacáridos derivatizados y surfactantes de óxido de eteramina como adyuvantes de herbicidas

Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a composiciones herbicidas eficaces que comprenden un surfactante de sacárido derivatizado y un surfactante de óxido de amina.

Antecedentes de la invención

El glifosato (N-fosfonometil glicina) es bien conocido como un herbicida altamente eficaz y de importancia comercial útil para combatir la presencia de una amplia variedad de vegetación no deseada, que incluye las malezas agrícolas. El glifosato se aplica convencionalmente como un producto formulado disuelto en agua al follaje de hierbas anuales y perennes y plantas de hoja ancha y similares, se absorbe durante un período de tiempo en las hojas, y a partir de entonces se transloca a toda la planta.

Usualmente, el glifosato se formula en composiciones comerciales en forma de una sal soluble en agua. Varias sales de glifosato, métodos para preparar sales de glifosato, formulaciones de glifosato o sus sales y métodos de uso del glifosato o sus sales para exterminar y controlar malezas y otras plantas se describen en la Patente de Estados Unidos núm. 4,507,250 de Bakel, la Patente de Estados Unidos núm. 4,481,026 de Prisbylla, la Patente de Estados Unidos núm. 4,405,531 de Franz, la Patente de Estados Unidos núm. 4,315,765 de Large, la Patente de Estados Unidos núm. 4,140,513 de Prill, la Patente de Estados Unidos núm. 3,977,860 de Franz, la Patente de Estados Unidos núm. 3,853,530 de Franz, y la Patente de Estados Unidos núm. 3,799,758 de Franz. Las sales en uso comercial incluyen la sal de amonio, sales de alquilamina, tales como la sal de isopropilamina, sales de metales alcalinos, tales como la sal de sodio, y la sal de trimetilsulfonio. Sin embargo, también se usan formulaciones de glifosato en su forma ácida. La sal de IPA se usa ampliamente en formulaciones de glifosato comerciales. Las formulaciones típicas de sales de glifosato incluyen concentrados acuosos, que requieren la simple dilución y distribución en agua para su aplicación por el usuario final, y formulaciones secas solubles en agua o dispersables en agua, especialmente gránulos, que requieren disolución o dispersión en agua antes de la aplicación.

Una ventaja importante de la sal de IPA sobre muchas otras sales de glifosato, tales como la sal potásica, ha sido la buena compatibilidad en formulaciones de concentrado de solución acuosa de esa sal con una amplia gama de surfactantes. Como se usa en el presente documento, el término "surfactante" pretende incluir una amplia gama de adyuvantes que pueden añadirse a composiciones herbicidas de glifosato para mejorar su eficacia herbicida, en comparación con la actividad de la sal de glifosato en ausencia de tal adyuvante, independientemente de si tal adyuvante satisface una definición más tradicional de "surfactante."

Las composiciones de concentrado de glifosato de potasio exhiben una gravedad específica elevada en comparación con las soluciones de otras sales de glifosato, lo que permite de este modo una carga de unidad por volumen elevada. Por ejemplo, un litro de una solución de sal potásica de glifosato al 30 % a.e. en peso a 20 °C contiene aproximadamente 376 g a.e. de glifosato por litro, mientras que un litro de una solución de sal de IPA de glifosato al 30 % a.e. en peso a 20 °C contiene aproximadamente 347 g a.e. de glifosato por litro. En otras palabras, a igual concentración de a.e. en peso, la solución de sal potásica proporciona aproximadamente 8 % más a.e. de glifosato por litro. Sin embargo, es posible que el estudio serio de la sal potásica de glifosato como un ingrediente activo herbicida se haya limitado por la relativa dificultad para formular esta sal como formulaciones de concentrado de solución acuosa ("SL") junto con los tipos de surfactantes preferidos. Por ejemplo, un surfactante ampliamente usado en composiciones de sal de IPA de glifosato, a saber, polioxietilen (15) seboamina de la fórmula (3) anterior, es altamente incompatible en solución acuosa con la sal potásica de glifosato. La publicación PCT núm. WO 00/15037 señala la baja compatibilidad de los surfactantes de alquilamina alcoxilada en general con concentrados de glifosato de alta resistencia.

En la mayoría de las condiciones de aplicación, la eficacia herbicida del glifosato puede mejorarse significativamente mediante la inclusión de uno o más surfactantes en la composición a aplicar. Se cree que tales surfactantes actúan en parte facilitando la penetración del glifosato, un compuesto relativamente hidrófilo, a través de la cutícula más bien hidrófoba que normalmente cubre las superficies externas por encima del suelo de las plantas superiores. El surfactante puede proporcionarse en la formulación de concentrado, o el usuario final puede añadirlo a la composición de pulverización diluida.

Los surfactantes que tienden a proporcionar la mejora más útil de la eficacia herbicida del glifosato son generalmente, pero no exclusivamente, surfactantes catiónicos que incluyen surfactantes que forman cationes en solución o dispersión acuosa a niveles de pH de aproximadamente 4-5 característicos de las formulaciones de SL de sales monobásicas de glifosato. Los ejemplos son los surfactantes de alquilamina terciaria etoxilada de cadena larga (típicamente C<sub>12</sub> a C<sub>18</sub>) y los surfactantes de alquilamonio cuaternario. Un surfactante de alquilamina terciaria especialmente común usado en formulaciones de concentrado de solución acuosa de la sal de IPA de glifosato es el surfactante muy hidrófilo polioxietilen

(15) seboamina, es decir, seboamina que tiene en total aproximadamente 15 moles de óxido de etileno en dos cadenas de óxido de etileno polimerizadas unidas al grupo amino.

Un inconveniente de los surfactantes de alquilamina terciaria etoxilada conocidos en la técnica es que cuando se incluyen en formulaciones de concentrado a niveles compatibles con un buen rendimiento herbicida, tienden a clasificarse como irritantes oculares y cutáneos, tienen una toxicidad oral y acuática elevada en comparación con otros surfactantes conocidos en la técnica, y típicamente no tienen una clasificación de fácilmente biodegradable. En algunas jurisdicciones, la toxicidad acuática u otros problemas de regulación ambiental tales como la precaución o el etiquetado de advertencia pueden determinar la cantidad, si la hay, de surfactante que se incorpora en las composiciones de la invención. Por el contrario, se ha encontrado que el glifosato tiene una baja toxicidad para los animales debido a que el sistema enzimático sobre el que actúa es específico de las plantas. En el caso de las formulaciones comerciales de glifosato, los surfactantes de alquilamina terciaria etoxilada usados como potenciadores de la bioeficacia típicamente son más tóxicos que el glifosato.

Un inconveniente adicional de los surfactantes de alquilamina terciaria etoxilada es que tienden a formar un gel rígido cuando se combinan con agua lo que aumenta la complejidad y el gasto de la fabricación de formulaciones que contienen tales surfactantes, porque dificulta la limpieza de los recipientes y las tuberías del proceso. En la práctica, este problema se alivia mediante la adición de un agente antigelificante, tal como polietilenglicol, al surfactante.

En la Patente de Estados Unidos núm. 5,750,468 se ha descrito una clase de surfactantes de alquileteramina, sal de alquileteramonio y óxido de alquileteramina adecuados para la preparación de formulaciones de concentrado de solución acuosa de varias sales de glifosato, que incluyen la sal potásica. En ese documento se describe que una ventaja de los surfactantes en cuestión cuando se usan en una composición acuosa con sales de glifosato es que estos surfactantes permiten aumentar la concentración de glifosato de la composición hasta niveles muy altos. También se informa que los surfactantes de óxido tienen una irritación ocular reducida.

Se informa que los surfactantes no iónicos, tales como, por ejemplo, alquilpoliglucósidos ("APG"), generalmente son menos eficaces para mejorar la actividad herbicida que los surfactantes catiónicos o anfóteros cuando se usan como el único componente surfactante de las formulaciones de SL de sal de glifosato. Sin embargo, de manera ventajosa, en comparación con los surfactantes de alquilamina terciaria etoxilada, los surfactantes de alquilpoliglucósido generalmente se clasifican como no tóxicos y fácilmente biodegradables. En particular, esos surfactantes típicamente se clasifican como de baja toxicidad oral, como biodegradables sin potencial de bioacumulación, y sin ecotoxicidad. Esas características son especialmente convenientes porque minimizan los riesgos de exposición para el usuario y minimizan el impacto ambiental.

El uso de surfactantes de alquilpoliglucósido en formulaciones de glifosato crea otros problemas.

Por ejemplo, la adición de tales alquilpoliglucósidos generalmente da como resultado formulaciones de mayor viscosidad (en comparación con formulaciones sin alquilpoliglucósidos). Tal aumento en la viscosidad de estas formulaciones de alta resistencia no es conveniente por varias razones. Además de ser más difícil verter convenientemente desde el contenedor o lavar los residuos del mismo, los efectos perjudiciales que resultan de las formulaciones de mayor viscosidad se observan de manera más drástica con respecto a los requisitos de bombeo. Los usuarios finales están adquiriendo volúmenes crecientes de productos líquidos de glifosato acuoso en grandes contenedores rellenables a veces conocidos como envases retornables, que tienen típicamente una bomba integral o conector para una bomba externa que permite la transferencia de líquido. Los concentrados líquidos de glifosato acuoso también se envían a granel, y en tanques grandes que tienen una capacidad de hasta aproximadamente 100.000 litros. Comúnmente el líquido se transfiere mediante bombeo a un tanque de almacenamiento en una instalación dirigida por un mayorista, minorista o cooperativa, desde el cual puede transferirse después a los envases retornables o contenedores más pequeños para su distribución posterior. Debido a que a inicios de la primavera se adquieren y transportan grandes cantidades de formulaciones de glifosato, las características de bombeo a baja temperatura de tales formulaciones son extremadamente importantes.

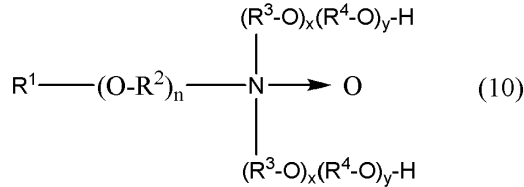
En algunas aplicaciones comerciales es conveniente teñir las formulaciones de glifosato de azul o verde para distinguir el producto de glifosato de otros productos herbicidas. Sin embargo, las formulaciones de concentrado de glifosato que comprenden un surfactante de alquilpoliglucósido (por ejemplo, Agrimul™ APG-2067 y 2-etil-hexil glucósido), tal como se describe en el documento WO 00/15037, generalmente son de color marrón oscuro con un valor de color de 14 a 18 medido por un colorímetro Gardner. Cuando se añade colorante a un producto de glifosato formulado que tiene un color Gardner mayor que aproximadamente 10, el concentrado permanece de color marrón oscuro.

Aún más, los surfactantes de alquilpoliglucósido están sujetos a la formación de espuma, especialmente durante la dilución, mezcla y pulverización de la formulación por el usuario. En muchos casos la espuma se disipa lentamente.

Existe la necesidad de un sistema surfactante para el uso como un potenciador de la bioeficacia pesticida que sea relativamente no tóxico, no irritante y fácilmente biodegradable. Además, el sistema surfactante debe tener la capacidad de combinarse con un pesticida para formar un concentrado de pesticida estable que tenga una eficacia pesticida comparable con la de composiciones pesticidas conocidas excepto que contenga sistemas surfactantes tóxicos y/o poco biodegradables.

Breve descripción de la invención

La presente invención está dirigida a una composición que comprende glifosato o una sal o éster del mismo, un surfactante de sacárido derivatizado, y un surfactante de óxido de amina de la fórmula:



en donde  $R^1$  es un grupo alquilo, arilo o alquilarilo  $C_{6-22}$  de cadena lineal o ramificada;  $n$  es un número promedio de 0 a 10; cada uno de los grupos  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son independientemente alquilenos  $C_{1-4}$ ;  $x$  e  $y$  son números promedio de manera que la suma de  $x$  e  $y$  es de 2 a 20; siempre que cuando  $n$  es 0,  $R^1$  es alquilo  $C_{9-22}$  de cadena lineal o ramificada; y en donde la relación en peso del surfactante de sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de amina es mayor que 1:1.

Otras características y modalidades se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

Se describe una composición tal que tiene baja toxicidad en donde las concentraciones de los surfactantes de sacáridos derivatizados y de óxido de amina son tales que la composición de baja toxicidad exhibe una menor toxicidad acuática en base a una  $EC_{50}$  que una composición de referencia, pero proporciona un control del crecimiento vegetal de al menos un 85 por ciento del control del crecimiento proporcionado por la composición de referencia cuando la composición y la composición de referencia se aplican a las plantas a la misma tasa de aplicación de equivalentes de ácido de glifosato. La composición de referencia está desprovista del sacárido derivatizado pero de otro modo es idéntica a la composición de baja toxicidad en la naturaleza y concentración de su herbicida, el surfactante de óxido de amina y cualquier otro componente con actividad herbicida. La relación en peso del surfactante de sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de amina es mayor que 1:1. La toxicidad acuática puede medirse por cualquier método conocido en la técnica, tal como por al menos uno del método 2002.0 de la Agencia de Protección Ambiental ("EPA") de Estados Unidos, el método 1002 de la EPA, el método 2000.0 de la EPA, el método 1000 de la EPA, el método 2019.0 de la EPA, la Directriz 202 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ("OECD") o el método del Anexo V de la Directiva de la Unión Europea 67/548/EEC.

Tales composiciones de baja toxicidad proporcionan un control del crecimiento equivalente al proporcionado por la composición de referencia.

Se describe un método para preparar las composiciones herbicidas acuosas anteriores que tienen una disminución de la toxicidad acuática con relación a una composición de referencia. El método comprende combinar el herbicida, el agua, el sacárido derivatizado y el surfactante de óxido de amina.

Se describe una composición de este tipo que tiene una alta biodegradabilidad en donde las concentraciones de los surfactantes de sacáridos derivatizados y de óxido de amina son tales que la composición altamente biodegradable exhibe una mayor biodegradabilidad que una composición de referencia pero proporciona un control del crecimiento vegetal de al menos un 85 por ciento del control de crecimiento proporcionado por la composición de referencia cuando la composición y la composición de referencia se aplican a las plantas a la misma tasa de aplicación de equivalentes de ácido de glifosato. La composición de referencia está desprovista del sacárido derivatizado pero de otro modo es idéntica a la composición de baja toxicidad en la naturaleza y concentración de su herbicida, el surfactante de óxido de amina y cualquier otro componente con actividad herbicida. La relación en peso del surfactante de sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de amina es mayor que 1:1. La biodegradabilidad puede medirse por cualquier método conocido en la técnica, tal como por al menos uno de 301 de la OECD, 302B de la OECD (Ensayo de Zahn-Wellens/EMPA), método D-5864 de la ASTM, método L-33-A-934 del CEC o método 560/6-82-003 de la EPA.

Se describe un método para preparar las composiciones herbicidas acuosas anteriores de mayor biodegradabilidad con relación a una composición de referencia. El método comprende combinar el herbicida, el agua, el sacárido derivatizado y el surfactante de óxido de amina.

Otro aspecto de la presente invención está dirigido a métodos para controlar el crecimiento vegetal que comprenden aplicar las composiciones de la presente invención a la planta.

Otros objetivos y características serán en parte evidentes y en parte se señalarán de aquí en adelante.

Descripción de las modalidades preferidas

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema surfactante para la mejora eficaz de la bioeficacia pesticida. En comparación con los sistemas surfactantes conocidos en la técnica, los sistemas surfactantes de la presente invención son eficaces, tienen baja toxicidad para los organismos acuáticos, tienen una clasificación de "fácilmente biodegradable" y pueden formularse en alta carga en concentrados de solución estables que tienen altas concentraciones de pesticidas.

En general, la baja toxicidad, la biodegradabilidad, la mejora eficaz de la bioeficacia pesticida, la alta carga y la estabilidad de almacenamiento se logran mediante la formación de una composición pesticida que está completamente cargada con una cantidad útil en la agricultura de un sistema surfactante compatible que comprende predominantemente un surfactante de sacárido derivatizado no iónico, tal como un alquilpolisacárido, y un surfactante de óxido de eteramina. Aunque en la siguiente descripción de la práctica de la presente invención, se hará referencia particular a un surfactante no iónico de alquilpolisacárido, debe reconocerse que los principios descritos en el presente documento son generalmente aplicables a otros surfactantes de sacáridos derivatizados no iónicos en combinación con un surfactante de óxido de eteramina. La adaptación de la presente invención a otros surfactantes de sacáridos derivatizados será fácilmente evidente para los expertos en la técnica.

Se ha descubierto que la combinación de los surfactantes de alquilpolisacárido y los surfactantes de óxido de eteramina de la presente invención tiene un efecto potenciador sustancial sobre la eficacia herbicida de las formulaciones de sal de glifosato. Además, ciertas combinaciones de alquilpolisacáridos y óxidos de eteramina dentro de los intervalos preferidos descritos a continuación parecen tener un efecto mayor que la suma de la acción potenciadora de la eficacia de esos surfactantes cuando se aplican individualmente. La relación en peso del surfactante de alquilpolisacárido u otro sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de eteramina es preferentemente mayor que 1:1, tal como entre 1:1 y 100:1, con mayor preferencia entre 1:1 y 10:1, con mayor preferencia de 2:1 a 10:1, con mayor preferencia de 2:1 a 8:1, con la máxima preferencia de 2:1 a 6:1.

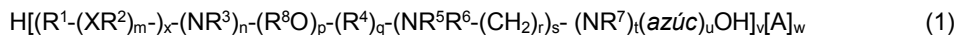
El sistema surfactante puede formularse con glifosato o una sal o éster del mismo en forma de, por ejemplo, soluciones concentradas, emulsiones, polvos humectables, gránulos, polvos y sustancias fluidas.

Las sales de glifosato preferidas incluyen mono(isopropilamina) ("IPA"), trimetilsulfonio ("TMS"), monoetanolamonio ("MEA"), monoamonio, diamonio, sodio y potasio, y sus mezclas. En las composiciones de concentrado de glifosato acuoso de la presente invención, la concentración es preferentemente de 300 a 600 gramos equivalentes de ácido de glifosato por litro ("g a.e./l"), con mayor preferencia de 400 a 600 g a.e./l, con mayor preferencia de 450 a 600 g a.e./l, aún con mayor preferencia de 480 a 600 g a.e./l. La densidad de las formulaciones de glifosato de la presente invención es típicamente de al menos 1,18 gramos por mililitro ("g/ml"), tal como, por ejemplo, 1,21, 1,25, 1,3, 1,35, 1,4 o incluso 1,45 g/ml. En los concentrados sólidos de la presente invención se prefiere una concentración de 20 a 90 por ciento en peso de equivalente de ácido de glifosato ("% en peso de a.e."), con mayor preferencia de 30 a 80 % en peso de a.e., con la máxima preferencia de 40 a 80 % en peso de a.e. Las mezclas de tanque diluidas contienen preferentemente una concentración de glifosato de 1 a 20 gramos equivalentes de ácido por litro.

En las formulaciones de la presente invención, que incluyen mezclas de tanque, concentrados de soluciones acuosas y formulaciones secas, la relación (en peso) de los a.e. de glifosato respecto al contenido total de surfactante está preferentemente en el intervalo de 1:1 a 10:1, con mayor preferencia de 2:1 a 10:1, con la máxima preferencia de 2:1 a 5:1. La relación (en peso) de los a.e. de glifosato respecto al contenido de surfactante de alquilpolisacárido u otro sacárido derivatizado está preferentemente en el intervalo de entre 1:1 y 0:1, con mayor preferencia entre 1:1 y 10:1, con mayor preferencia de 2:1 a 5:1, con la máxima preferencia de 3:1 a 4,5:1. La relación (en peso) de los a.e. de glifosato respecto al contenido de surfactante de óxido de eteramina está preferentemente en el intervalo de 5:1 a 25:1, con mayor preferencia de 10:1 a 20:1, con mayor preferencia de 12:1 a 16:1.

Entre los surfactantes de sacáridos derivatizados, las clases preferidas incluyen alquilpolisacáridos; ésteres alquílicos y ésteres alquílicos alcoxilados de sacáridos; aminas sacáridas; derivados de sacáridos funcionalizados con silicona; y sus mezclas. En algunas modalidades, en donde está presente una mezcla de surfactantes de sacáridos derivatizados, la mezcla de surfactantes comprende predominantemente uno o más alquilpolisacáridos.

En algunas modalidades, los surfactantes de alquilpolisacáridos adecuados para el uso en las composiciones herbicidas de la presente invención comprenden predominantemente uno o más surfactantes químicamente estables que tienen la fórmula (1):



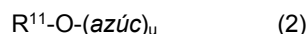
En referencia a la fórmula (1), R<sup>1</sup> es un hidrocarbilo sustituido o no sustituido de cadena lineal o ramificada seleccionado de alquilo, alqueno, alquifenilo, alqueniifenilo. Cada X es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida, cada R<sup>2</sup> es independientemente hidrocarbilo C<sub>2-6</sub>, m es un número promedio de 0 a 8, y x es un número promedio de 0 a 6. El número total de átomos de carbono en R<sup>1</sup>-(XR<sup>2</sup>)<sub>m</sub> es 8 a 24. R<sup>8</sup> es independientemente alquilo C<sub>2-4</sub> y p es un número promedio de 0 a 12. R<sup>3</sup> es hidrógeno o hidrocarbilo C<sub>1-4</sub> y n es 0 o 1. R<sup>4</sup> es hidrocarbilo o

hidrocarbilo  $C_{1-4}$  y q es 0 o 1.  $R^5$  y  $R^6$  son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo  $C_{1-4}$ , r es 0 a 4 y s es 0 o 1.  $R^7$  es hidrógeno o hidrocarbilo  $C_{1-4}$  y t es 0 o 1. A es una entidad aniónica, y v es un número entero de 1 a 3 y w es 0 o 1, de manera que se mantiene la neutralidad eléctrica.

5 En referencia adicional a la fórmula (1), la porción *azúc* es un residuo de sacárido, y puede ser una estructura abierta o cíclica (es decir, piranosa). El sacárido puede ser un monosacárido que tiene 5 o 6 átomos de carbono, un disacárido, un oligosacárido o un polisacárido. Los ejemplos de porciones de sacáridos adecuadas, que incluyen su forma piranósica correspondiente, incluyen ribosa, xilosa, arabinosa, glucosa, galactosa, manosa, telosa, gulosa, alosa, altrosa, idosa, lixosa, ribulosa, sorbosa (sorbitán), fructosa, y sus mezclas. Los ejemplos de disacáridos adecuados incluyen maltosa, lactosa y sacarosa. Los disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos pueden ser una combinación de dos o más sacáridos idénticos, por ejemplo maltosa (dos glucosas) o dos o más sacáridos diferentes, por ejemplo sacarosa (una combinación de glucosa y fructosa). El grado de polimerización, u, es un número promedio de 1 a 10, de 1 a 8, de 1 a 5, de 1 a 3, y de 1 a 2.

15 En otra referencia adicional a la fórmula (1), cuando  $R^1$  es un grupo hidrófobo y m, n, p, q, s y t son 0,  $R^1$  se une generalmente en la posición 1 del *azúc*, pero puede unirse en las posiciones 2, 3, o 4 en lugar de la posición 1 (para proporcionar de este modo, por ejemplo, un glucosilo o galactosilo en lugar de un glucósido o galactósido). Para los disacáridos y oligosacáridos, las unidades sacáridas adicionales se unen generalmente a la posición 2 de la unidad sacárida anterior, pero puede producirse la unión a través de las posiciones 3, 4 y 6.

20 Opcionalmente, el surfactante de sacárido derivatizado es un surfactante de alquilpolisacárido que tiene la fórmula (2):



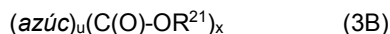
25 en donde  $R^{11}$  es un hidrocarbilo sustituido o no sustituido de cadena lineal o ramificada seleccionado de alquilo, alquenilo, alquilfenilo, alquilfenilo que tiene de 4 a 22 átomos de carbono, en donde *azúc* y u son como se definió anteriormente. Como conocen los expertos en la técnica, como se representa en la fórmula (2),  $R^{11}$  se enlaza a un oxígeno del *azúc*. En varias modalidades particulares, el surfactante de polisacárido puede ser un alquilpoliglucósido de la fórmula (2) en donde:  $R^{11}$  es un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene preferentemente de 4 a 22 átomos de carbono, con mayor preferencia de 8 a 18 átomos de carbono, o una mezcla de grupos alquilo que tienen un valor promedio dentro del intervalo proporcionado; *azúc* es un residuo de glucosa (por ejemplo, un glucósido); y u es entre 1 y 5, y con mayor preferencia entre 1 y 3.

35 Los ejemplos de surfactantes de la fórmula (2) se conocen en la técnica. Los surfactantes representativos se presentan en la Tabla 1 a continuación, en donde para cada surfactante el *azúc* es un residuo de glucosa.

Tabla 1:

| Nombre comercial   | $R^{11}$            | u   |
|--------------------|---------------------|-----|
| APG 225            | alquilo $C_{8-12}$  | 1.7 |
| APG 325            | alquilo $C_{9-11}$  | 1.5 |
| 45 APG 425         | alquilo $C_{8-16}$  | 1.6 |
| APG 625            | alquilo $C_{12-16}$ | 1.6 |
| GLUCOPON 600       | alquilo $C_{12-16}$ | 1.4 |
| 50 PLANTAREN 600   | alquilo $C_{12-14}$ | 1.3 |
| PLANTAREN 1200     | alquilo $C_{12-16}$ | 1.4 |
| PLANTAREN 1300     | alquilo $C_{12-16}$ | 1.6 |
| 55 PLANTAREN 2000  | alquilo $C_{8-16}$  | 1.4 |
| Agrimul PG 2076    | alquilo $C_{8-10}$  | 1.5 |
| Agrimul PG 2067    | alquilo $C_{8-10}$  | 1.7 |
| Agrimul PG 2072    | alquilo $C_{8-16}$  | 1.6 |
| 60 Agrimul PG 2069 | alquilo $C_{9-11}$  | 1.6 |
| Agrimul PG 2062    | alquilo $C_{12-16}$ | 1.4 |
| Agrimul PG 2065    | alquilo $C_{12-16}$ | 1.6 |
| 65 BEROL AG6202    | 2-etil-1-hexilo     |     |

En algunas modalidades, los sacáridos derivatizados son ésteres de ácidos grasos de un sacárido, disacárido, oligosacárido o polisacárido como se representa en las fórmulas (3A) o (3B):

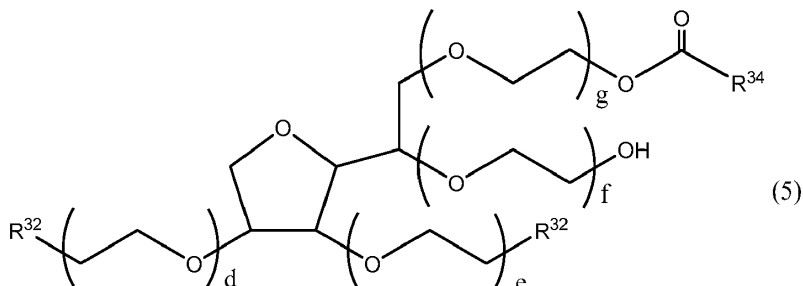


en donde: *azúc* es como se definió anteriormente;  $R^{21}$  es un grupo alquilo o alquénilo de cadena lineal o ramificada que tiene de 4 a 22 átomos de carbono;  $u$  es 1 a 10; y  $x$  es un múltiplo de  $u$  con el número promedio de 1 a 5, por ejemplo, 1,5. Se prefieren las unidades *azúc* de sacarosa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

En otras modalidades, los sacáridos derivatizados son ésteres de ácidos grasos alcóxilados de un sacárido, disacárido, oligosacárido o polisacárido como se representa en la fórmula (4):

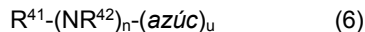


en donde: *azúc* es como se definió anteriormente; cada  $R^{31}$  es independientemente un alquilo que tiene de 2 a 4 átomos de carbono; cada  $R^{32}$  se selecciona independientemente de -OH y -OC(O) $R^{34}$ ;  $R^{33}$  es -OC(O) $R^{34}$ ; y cada  $R^{34}$  se selecciona independientemente de un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

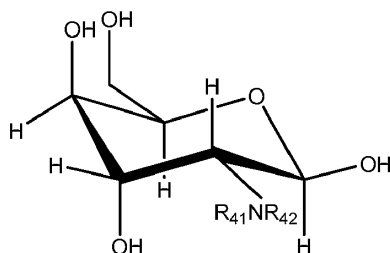


en donde *azúc* es sorbitán, cada  $R^{32}$  es -OH,  $R^{33}$  es un alquilo o alquénilo que tiene de 6 a 20 carbonos, y la suma de  $d$ ,  $e$ ,  $f$  y  $g$  es de 1 a 50. Los ejemplos que se ajustan a la fórmula (5) incluyen monolaurato de polioxietilen (20) sorbitán (AGNIQUE® SML-20-U; Tween® 20), monooleato de polioxietilen (5) sorbitán (AGNIQUE® SMO-5), monooleato de polioxietilen (20) sorbitán (AGNIQUE® SMO-20-U; Tween® 80); y monooleato de polioxietilen (30) sorbitán (AGNIQUE® SMO-30). Otros ejemplos preferidos se ajustan a la fórmula (5) en donde el *azúc* es sorbitán, cada  $R^{32}$  es -OC(O) $R^{31}$ ,  $R^{33}$  y  $R^{34}$  son cada uno un alquilo o alquénilo de cadena lineal o ramificada que tiene de 6 a 20 carbonos, y la suma de  $d$ ,  $e$ ,  $f$  y  $g$  es de 1 a 50. Los ejemplos incluyen triestearato de polioxietilen (16) sorbitán (AGNIQUE® STS-16), triestearato de polioxietilen (20) sorbitán (AGNIQUE® STS-20), triooleato de polioxietilen (20) sorbitán (Tween® 85; AGNIQUE® STO-2095).

Aún en otras modalidades, el surfactante de sacárido derivatizado es de la fórmula (6):



en donde  $R^{41}$  es un hidrocarbilo sustituido o no sustituido de cadena lineal o ramificada seleccionado de alquilo, alquénilo, alquilfenilo, alquénilfenilo que tiene de 4 a 22 átomos de carbono,  $R^{42}$  es hidrógeno o hidrocarbilo  $C_{1-4}$ , *azúc* es como se definió anteriormente,  $n$  y  $u$  son como se definió anteriormente. Un ejemplo de un compuesto de la fórmula (6) es una glucosamina donde  $R^{41}$  es hidrocarbilo  $C_8H_{17}$ ,  $n$  y  $u$  son aproximadamente 1,  $R^{42}$  es hidrógeno, y *azúc* es una glucosa abierta o cíclica. Un ejemplo es un derivado de glucosamina cíclica de la fórmula:



En otras variaciones de las modalidades anteriores, uno o más de los grupos hidroxilo presentes en los surfactantes de sacáridos derivatizados se sustituyen con grupos que actúan para mejorar características tales como las capacidades potenciadoras de la solubilidad y la eficacia.

Por ejemplo, las composiciones de la invención pueden comprender surfactantes de alquilpoliglucósido funcionalizados con silicona, como se describe en la Patente de Estados Unidos núm. 6,762,289 B1 de O'Lenick y otros, en donde de 2 a 5 de los grupos hidroxilo presentes en el grupo *azúc* en un surfactante de alquilpolisacárido reaccionan con un organosiloxano para generar un surfactante de alquilpolisacárido funcionalizado con silicona que exhibe una mayor solubilidad en agua. El surfactante funcionalizado con silicona se representa mediante la fórmula química (7):

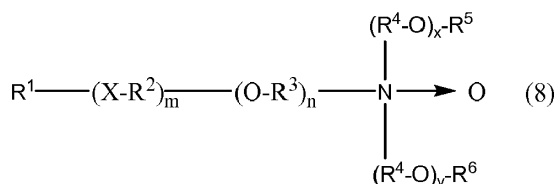


en donde  $R^{51}$  representa un alquilo o alqueniilo de cadena lineal o ramificada que tiene de 8 a 22 átomos de carbono, *azúc* y *u* son como se definió anteriormente, y *z* es un número promedio de 2 a 5. Cada sustituyente de organosiloxano puede contener de 1 a aproximadamente 1000 átomos de silicona, opcionalmente dicho organosiloxano se sustituye adicionalmente con grupos alquilo, alqueniilo o alcoxi de cadena lineal o ramificada.

Los surfactantes de óxido de amina adecuados para el uso en las composiciones herbicidas de la presente invención están representados en varias modalidades. En general, el surfactante de óxido de amina comprende un grupo oxialquileno o polioxialquileno unido al nitrógeno del óxido de amina mediante un enlace nitrógeno-carbono en donde el extremo exterior de la cadena de oxialquileno o polioxialquileno está protegido con un grupo hidrocarbilo por medio de un enlace éter.

Los surfactantes de óxido de amina tienen un grupo correspondiente a la fórmula  $R^1-(X-R^2)_m-(O-R^3)_n-Z$  unido al grupo óxido de amina por medio de un enlace carbono-nitrógeno, en donde  $R^1$  es un grupo hidrocarbilo que comprende de 6 a 22 átomos de carbono,  $R^2$  y  $R^3$  se seleccionan independientemente de grupos alquileno que comprenden de 2 a 4 átomos de carbono, *Z* es un enlace carbono-nitrógeno o un grupo oxihidrocarbilo que comprende de 2 a 6 átomos de carbono, cada *X* es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida, *m* es un número promedio de 0 a 9, *n* es un número promedio de 0 a 5 y  $m+n \geq 1$ .

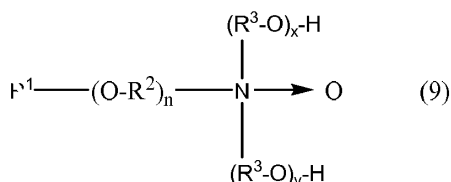
Las composiciones descritas comprenden un surfactante de óxido de alquilamina que comprende una porción hidrófoba y una porción hidrófila representado por la fórmula (8):



en donde  $R^1$  es un hidrocarbilo  $C_{1-22}$  de cadena lineal o ramificada; cada *X* es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida; cada  $R^2$  es independientemente alquileno  $C_{2-6}$ ; cada  $R^3$  y  $R^4$  son independientemente alquileno  $C_{2-4}$ ; y  $R^5$  y  $R^6$  son independientemente hidrógeno, alquilo  $C_{1-4}$  o acilo  $C_{2-4}$ ; *x* e *y* son números promedio de manera que la suma de *x* e *y* es de 2 a 60, con mayor preferencia de 2 a 40, con mayor preferencia de 2 a 20; *m* es 0 a 9; y *n* es 0 a 5, con mayor preferencia 1 a 5, aún con mayor preferencia 1 a 3 y cuando *n* no es 0 o cuando *m* no es 0 y *X* es un éter, el surfactante de óxido de amina se denomina óxido de eteramina; y  $m+n$  es preferentemente al menos uno.  $R^1$  es preferentemente un hidrocarbilo  $C_{6-22}$ , con mayor preferencia un alquilo, arilo o alcarilo  $C_{8-18}$ . En algunas modalidades, *m* es 0. Cuando *m* y *n* son 0, y  $R^5$  y  $R^6$  son H,  $R^1$  es  $C_{9-22}$ .  $R^3$  y  $R^4$  son preferentemente etilo, n-propilo o i-propilo. En algunas modalidades,  $R^1$  es alquilo, arilo o alcarilo  $C_{8-18}$  de cadena lineal o ramificada, y *m* es 0. En algunas otras modalidades,  $R^1$  es alquilo  $C_{8-18}$  de cadena lineal o ramificada,  $R^3$  es etilo, n-propilo o i-propilo, *n* es de 1 a 3,  $R^4$  es etileno, la suma de *x* e *y* es de 2 a 20, y  $R^5$  y  $R^6$  son hidrógeno. En algunas otras modalidades, el surfactante incluye surfactantes comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento como "óxidos de

alquileterdimetilamina" (donde n es 1-5, x e y son 0, y R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son metilo) y ciertos "óxidos de polioxialquileo alquileteramina" (donde n es 1-5, x + y es 2 o más, y R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son hidrógeno).

En la Patente de Estados Unidos núm. 5,750,468 se describe una clase útil de surfactantes de óxido de alquilamina adecuados para la preparación de formulaciones de concentrado de solución acuosa de varias sales de glifosato, la sal potásica se incluye en la lista de sales mencionadas. En ese documento se describe que una ventaja de los surfactantes en cuestión cuando se usan en una composición acuosa con sales de glifosato es que estos surfactantes permiten aumentar la concentración de glifosato de la composición hasta niveles muy altos. Los surfactantes del documento U.S. 5,750,468 comprenden predominantemente uno o más surfactantes que tienen la fórmula (9):

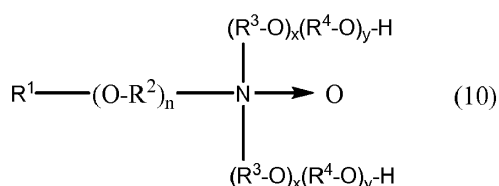


en donde R<sup>1</sup> es un grupo alquilo, arilo o alquilarilo C<sub>6-22</sub> de cadena lineal o ramificada; n es un número promedio de 0 a 10, con mayor preferencia de 1 a 10, y cuando n no es 0 el surfactante de óxido de amina se denomina surfactante de óxido de eteramina; R<sup>2</sup> en cada uno de los grupos (C-R)<sup>2</sup><sub>n</sub> es independientemente alquileo C<sub>1-4</sub>; los grupos R<sup>3</sup> son independientemente alquileo C<sub>1-4</sub>; y x e y son números promedio de manera que x+y está en el intervalo de 2 a 60. Cuando n es 0, R<sup>1</sup> es un alquilo C<sub>9-22</sub> de cadena lineal o ramificada. Un ejemplo de un óxido de amina de la fórmula (9) es el surfactante de Tomah Products designado AO-14-2 en donde R<sup>1</sup> es isodecilo, R<sup>2</sup> es n-propilo, R<sup>3</sup> es etilo, n es 1, y x+y es 2.

En referencia a la fórmula (9), los grupos arilo, si están presentes en R<sup>1</sup>, tienen 5-7, preferentemente 6, átomos de carbono y pueden o no estar sustituidos. La porción alquilo en cualquier grupo alquilarilo que comprende R<sup>1</sup> tiene 1-16 átomos de carbono. Un ejemplo de un grupo alquilarilo de este tipo es alquilfenilo, por ejemplo nonilfenilo.

En referencia adicional a la fórmula (9), se prefiere que R<sup>1</sup> sea un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene de 8 a 18 átomos de carbono. Se prefiere que el sustituyente R<sup>2</sup> más cercano al átomo de nitrógeno (el grupo R<sup>2</sup> proximal) sea un grupo propileno, isopropileno o etileno normal. Cuando el grupo R<sup>2</sup> proximal es n-propileno, n es preferentemente 1. Cuando el grupo R<sup>2</sup> proximal es i-propileno o etileno, n está preferentemente en el intervalo de 1 a 5, con mayor preferencia de 2 a 3, y todos los grupos R<sup>2</sup> son preferentemente iguales. Los sustituyentes R<sup>3</sup> en los ejemplos preferidos se seleccionan independientemente de i-propileno y etileno, siendo más preferido el etileno. En algunas modalidades, se prefiere que x+y esté en el intervalo de 2 a 20 de 2 a 10 o incluso de 2 a 5.

Los surfactantes de óxido de amina comprenden predominantemente uno o más surfactantes que tienen la fórmula (10):



donde R<sup>1</sup> es un grupo alquilo o arilo o alquilarilo C<sub>6-22</sub> de cadena lineal o ramificada; n es un número promedio de 0 a 10, preferentemente de 1 a 10 cada uno de los R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son independientemente alquileo C<sub>1-4</sub>; y x e y son números promedio de manera que x + y es de 2 a 20, siempre que cuando n es 0, R<sup>1</sup> es alquilo C<sub>9-22</sub> de cadena lineal o ramificada. Un ejemplo de un óxido de amina de la fórmula (12) es el surfactante de Akzo Nobel designado C6602 en donde R<sup>1</sup> es C<sub>12</sub>, n es 0, R<sup>3</sup> es etilo, R<sup>4</sup> es n-propilo, x = 9 e y = 2.

En referencia a la fórmula (10), los grupos arilo, si están presentes en R<sup>1</sup>, tienen 5-7, preferentemente 6, átomos de carbono y pueden estar sustituidos o no con porciones. La porción alquilo es cualquier R<sup>1</sup> que comprende un grupo alquilarilo que tiene 1-16 átomos de carbono. Un ejemplo de un grupo alquilarilo de este tipo es alquilfenilo, por ejemplo nonilfenilo.

En referencia adicional a la fórmula (10), se prefiere que R<sup>1</sup> sea un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene 8 a 18 átomos de carbono, y se deriva del alcohol correspondiente. Se prefiere que el sustituyente R<sup>2</sup> más cercano al átomo de nitrógeno (el grupo R<sup>2</sup> proximal) sea un grupo propileno, isopropileno o etileno normal. Cuando el grupo R<sup>2</sup> proximal es n-propileno, n es preferentemente 1. Cuando el grupo R<sup>2</sup> proximal es i-propileno o etileno, n está preferentemente en el intervalo de 1 a 5, con mayor preferencia de 2 a 3, y todos los grupos R<sup>2</sup> son preferentemente iguales. Los sustituyentes R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> en los ejemplos preferidos se seleccionan independientemente de i-propileno y etileno,

siendo más preferido el etileno. En algunas modalidades, se prefiere que x+y esté en el intervalo de 2 a 20, de 2 a 10, o incluso de 2 a 5.

Las formulaciones herbicidas de la presente invención tienen una disminución de la toxicidad acuática con relación a las composiciones de referencia que comprenden surfactantes de alquilamina terciaria alcoxilada conocidos en la técnica, tales como cocoamina que tiene dos moles de óxido de etileno ("2 EO") (Ethomeen C/12), cocoamina 5 EO (Ethomeen C/15), cocoamina 10 EO (Ethomeen C/20), cocoamina 15 EO (Ethomeen C/25), seboamina 2 EO (Ethomeen T/12), seboamina 5 EO (Ethomeen T/15), seboamina 10 EO (Ethomeen T/20), y seboamina 15 EO (Ethomeen T/25). La toxicidad acuática puede medirse por cualquiera de los diversos métodos conocidos en la técnica, tales como, pero sin limitarse a, al menos uno del método EPA 2002.0 (Ceriodaphnia dubia (pulga de agua) aguda) de la Agencia de Protección Ambiental ("EPA") de Estados Unidos; EPA 1002 (Ceriodaphnia dubia (pulga de agua) crónica); EPA 2021.0 (Daphnia magna (pulga de agua) aguda); EPA 2000.0 (Pimephales promelas (piscardo de cabeza gruesa) aguda); EPA 1000 (Pimephales promelas (piscardo de cabeza gruesa) crónica); EPA 2019.0 (Oncorhynchus mykiss (trucha arco iris)); Directriz 202 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ("OECD"), "Dafnia sp., Ensayo de Inmovilización Aguda y Ensayo de Reproducción" (OECD 202 (1984)), y por métodos generalmente especificados en el Anexo V de la Directiva de la Unión Europea 67/548/EEC para evaluar la toxicidad para Dafnia tal como el Método C.2 de EEC (1992); y por el método descrito en Powell R.L., Moser E.M., Kimerle R.A., McKenzie D.E., McKee M. 1996, Use of a miniaturized test system for determining acute toxicity of toxicity identification evaluation fractions, Ecotoxicol Environ Saf., 1996 Oct, 35(1):1-6). La toxicidad se informa típicamente en base a una LC<sub>50</sub> (concentración letal al 50 %) que se refiere a la concentración de sustancia de ensayo que es letal para el 50 % de los peces dentro de un período de tiempo, por ejemplo, 24, 48, 72 o 96 horas, o en base a una EC<sub>50</sub> (concentración eficaz al 50 %) que es la concentración que provoca un efecto adverso en el 50 % de los organismos de ensayo dentro de un período de tiempo, por ejemplo, 24, 48, 72 o 96 horas. Las formulaciones de la presente invención tienen una toxicidad de EC<sub>50</sub> de menos de 90 %, 80 %, 70 %, 60 % o incluso 50 % menor que las composiciones de referencia medida por métodos conocidos en la técnica.

Las formulaciones herbicidas de la presente invención tienen mayor biodegradabilidad con relación a las composiciones de referencia que comprenden surfactantes de alquilamina terciaria alcoxilada conocidos en la técnica que se han descrito anteriormente. En general, la biodegradabilidad es una medida del cambio en la naturaleza de un compuesto por degradación parcial o completa a CO<sub>2</sub> y agua. La biodegradabilidad puede medirse por cualquiera de los diversos métodos conocidos en la técnica tales como, pero sin limitarse a, al menos uno del método D-5864 para la Degradación Acuática Aerobia de Lubricantes de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales ("ASTM"); el método L-33-A-934 del Consejo Europeo Coordinador ("CEC"); el método 301 de la OECD (Biodegradabilidad fácil - CO<sub>2</sub> en recipientes sellados (Ensayo de espacio de cabeza)); el método 302B de la OECD (Biodegradabilidad inherente: Ensayo de Zahn-Wellens/EMPA); o el método 560/6-82-003 de la EPA. En otro método, la biodegradabilidad puede determinarse con el uso de métodos de medición de la demanda biológica de oxígeno conocidos en la técnica. La biodegradabilidad de algunos surfactantes de la presente invención se informa en la Tabla A a continuación.

Tabla A

| Surfactante           | Resultado                   | Método de ensayo | Interpretación por Método    |
|-----------------------|-----------------------------|------------------|------------------------------|
| Tomah E-14-5          | 35 % en 28 días             | OECD 302B        | Inherentemente Biodegradable |
| Tomah AO-14-2         | 71 % en 28 días             | OECD 302B        | Fácilmente Biodegradable     |
| APG C <sub>8/10</sub> | >80-95 % después de 28 días | OECD 301         | Fácilmente Biodegradable     |

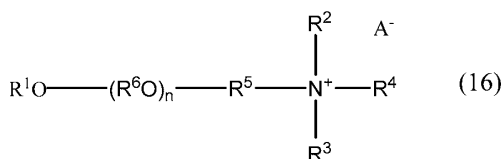
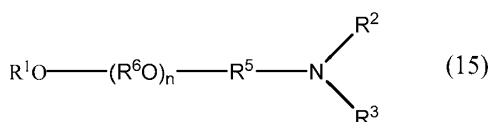
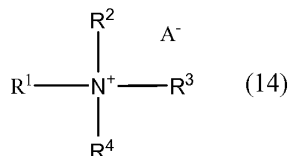
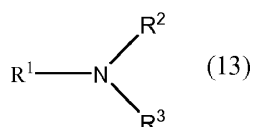
Inherentemente biodegradable se define como que alcanza >20 % de biodegradación en los ensayos de la OECD en un período de 28 días. Fácilmente biodegradable se define como que alcanza >60 % de biodegradación en los ensayos de la OECD en un período de 28 días. Tomah E-14-5 es un surfactante de éter amina de la fórmula (21) a continuación en donde R<sup>41</sup> es iso-C<sub>10</sub>, R<sup>42</sup> es C<sub>3</sub> y R<sup>43</sup> y R<sup>44</sup> son cada uno -(R<sup>45</sup>O)<sub>x</sub>R<sup>46</sup>, en donde R<sup>45</sup> es alquileo C<sub>2</sub>, R<sup>46</sup> es hidrógeno y x<sup>4</sup> total es 5. Tomah AO-14-2 es un óxido de amina de la fórmula (9) en donde R<sup>1</sup> es iso-C<sub>10</sub>, R<sup>2</sup> es C<sub>3</sub>, n es 1, R<sup>3</sup> es C<sub>2</sub> y x + y es 5. APG C<sub>8/10</sub> es un surfactante de alquilpolisacárido de la fórmula (2) en donde R<sup>1</sup> es C<sub>8/10</sub>.

Las formulaciones herbicidas de la presente invención pueden contener opcionalmente uno o más surfactantes adicionales, uno o más herbicidas adicionales, y/u otros adyuvantes o ingredientes tales como, por ejemplo un ácido dicarboxílico tal como ácido oxálico, o una sal o éster del mismo. Las formulaciones de la presente invención pueden prepararse en el sitio por el consumidor final poco antes de la aplicación al follaje de vegetación o malezas a eliminar o controlar mediante la dilución de las formulaciones herbicidas de concentrado acuoso, o mediante la disolución o dispersión de partículas sólidas que contienen glifosato. Alternativamente, las formulaciones herbicidas de la presente invención pueden suministrarse al consumidor final en una base "lista para usar".

Puede añadirse una cantidad moderadora de espuma de varios agentes antiespumantes a las composiciones de la presente invención para reducir la formación de espuma generada durante las operaciones de dilución, mezcla y pulverización. Los ejemplos de antiespumantes adecuados incluyen compuestos de silicona, alcoholes de cadena larga,

ácidos grasos monocarboxílicos y sus sales, ésteres grasos de alto peso molecular. Los compuestos de silicona generalmente contienen unidades de siloxano y grupos hidrocarbilo, por ejemplo, polidimetilsiloxanos que tienen unidades de bloqueo de extremo de trimetilsililo y dimetilpolisiloxano. Los alcoholes incluyen octanol (por ejemplo, 2-octanol) y decanol (por ejemplo, 1-decanol). Los ácidos grasos monocarboxílicos y sus sales típicamente tienen cadenas de hidrocarbilo de 10 a 24 átomos de carbono. Las sales adecuadas incluyen las sales de metales alcalinos tales como sodio, potasio y litio, y las sales de amonio y alcanolamonio. Los ésteres grasos de alto peso molecular incluyen, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos de alcoholes monovalentes, cetonas alifáticas C<sub>18-40</sub> y amino triazinas N-alkiladas. Se prefiere una relación en peso de antiespumante respecto a surfactante de 10:1 a 1:100.

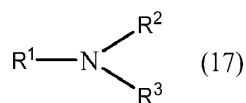
Otros aditivos, adyuvantes, o ingredientes pueden introducirse en las formulaciones de la presente invención para mejorar ciertas propiedades de las formulaciones resultantes. Aunque las formulaciones de la presente invención generalmente muestran propiedades de estabilidad y viscosidad generales buenas sin la adición de otros aditivos, la adición de un solubilizante (también denominado comúnmente un potenciador de punto de enturbiamiento o estabilizador) puede mejorar significativamente las propiedades de las formulaciones de la presente invención. En algunas modalidades, los compuestos que mejoran la compatibilidad de tales surfactantes incluyen aminas o sales de amonio cuaternario que tienen las fórmulas:



en donde, para la fórmula (13), R<sup>1</sup> es alquilo lineal o ramificado que tiene de 4 a 12 átomos de carbono o arilo que tiene de 4 a 16 átomos de carbono, en donde, para las fórmulas (14), (15) y (16) R<sup>1</sup> es alquilo o arilo lineal o ramificado que tiene de 4 a 16 átomos de carbono, y en donde para las fórmulas (13) a (16) R<sup>2</sup> es hidrógeno, metilo, etilo o -(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>x</sub>H, R<sup>3</sup> es hidrógeno, metilo, etilo o -(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H en donde la suma de x e y no es más de aproximadamente 5 y la suma de x, y y n no es más de 10; R<sup>4</sup> es hidrógeno o metilo; R<sup>6</sup> en cada uno de los grupos (R<sup>6</sup>O)<sub>n</sub> es independientemente alquilenos C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>; R<sup>5</sup> es hidrocarbilenos o hidrocarbilenos sustituido que tiene de 2 a 6 átomos de carbono; y A<sup>-</sup> es un anión aceptable en la agricultura. Los ejemplos de solubilizantes adecuados para el uso con las formulaciones de la presente invención incluyen, por ejemplo, cocoamina (Armeen C), dimetilcocoamina (Arquad DMCD), cloruro de cocoamonio (Arquad C), todos fabricados por Akzo Nobel (California), y octilamina.

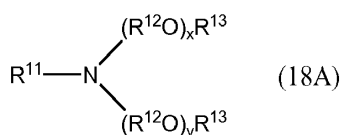
Los surfactantes y cosurfactantes adicionales eficaces en la formulación de pesticidas tales como glifosato, o una sal o éster del mismo, con surfactantes de polisacárido y óxido de eteramina incluyen surfactantes y cosurfactantes no iónicos, aniónicos y anfóteros como se describe a continuación y sus mezclas, en donde el componente surfactante está presente en una cantidad suficiente para mejorar la eficacia pesticida mientras se mantienen las características toxicológicas y de biodegradabilidad deseadas. Preferentemente, la suma de los surfactantes adicionales es menor que 10 % en peso en base al peso total de la composición.

Los surfactantes y cosurfactantes catiónicos eficaces en tales formulaciones de glifosato incluyen:  
(a) una amina secundaria o terciaria que tiene la fórmula:

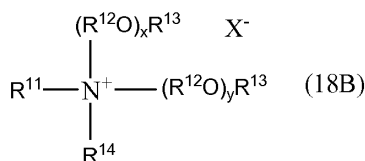


en donde  $\text{R}^1$  es hidrocarbilo que tiene de 13 a 30 átomos de carbono, y  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son hidrógeno o hidrocarbilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono. En este contexto, los grupos hidrocarbilo de  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ , y  $\text{R}^3$  preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquino lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferentemente,  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono. Con mayor preferencia,  $\text{R}^1$  es un grupo alquilo o alqueno lineal o ramificado que tiene de 13 a 22 átomos de carbono, y  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son independientemente hidrógeno, metilo o etilo. En algunas modalidades de la amina de la fórmula (17),  $\text{R}^1$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 13 a 22 átomos de carbono, y  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son independientemente grupos hidroxialquilo lineales o ramificados que tienen de 1 a 6 átomos de carbono;

(b) aminas terciarias dialcoxiladas y sal de amonio cuaternario que tienen las fórmulas:

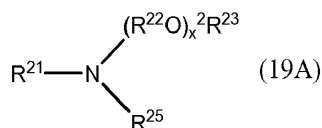


y

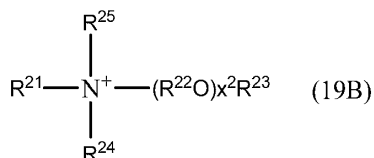


en donde  $\text{R}^{11}$  es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $\text{R}^{12}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{12}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{12}\text{O})_y$  es independientemente alqueno  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{13}$  es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,  $\text{R}^{14}$  es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $x$  e  $y$  son independientemente un número promedio de 1 a 40, y  $\text{X}^-$  es un anión aceptable en la agricultura. En este contexto, los grupos hidrocarbilo de  $\text{R}^{11}$  y  $\text{R}^{14}$  preferidos son alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquino lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferentemente,  $\text{R}^{11}$  y  $\text{R}^{14}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 1 a 25 átomos de carbono,  $\text{R}^{12}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{12}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{12}\text{O})_y$  es independientemente alqueno  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{13}$  es hidrógeno, metilo o etilo, y la suma de  $x$  e  $y$  es un número promedio de 2 a 30. Con mayor preferencia,  $\text{R}^{11}$  y  $\text{R}^{14}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{12}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{12}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{12}\text{O})_y$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{13}$  es hidrógeno o metilo, y la suma de  $x$  e  $y$  es un número promedio de 2 a 20. Aún con mayor preferencia,  $\text{R}^{11}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 8 a 22 átomos de carbono y  $\text{R}^{14}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{12}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{12}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{12}\text{O})_y$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{13}$  es hidrógeno o metilo, y  $x$  es un número promedio de 2 a 20. Con la máxima preferencia,  $\text{R}^{11}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 8 a 22 átomos de carbono y  $\text{R}^{14}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono,  $\text{R}^{12}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{12}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{12}\text{O})_y$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{13}$  es hidrógeno o metilo, y  $x$  es un número promedio de 2 a 15, o  $\text{R}^{11}$  y  $\text{R}^{14}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 8 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{12}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{12}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{12}\text{O})_y$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{13}$  es hidrógeno o metilo, y  $x$  es un número promedio de 5 a 15. Las aminas terciarias dialcoxiladas preferidas incluyen Trymeen™ 6617 (de Cognis) y Ethomeen™ C/12, C/15, C/20, C/25, T/12, T/15, T/20 y T/25 (de Akzo Nobel). Los surfactantes de amonio cuaternario dialcoxilado preferidos incluyen Ethoquad™ C12 (un cloruro de cocometilamonio PEG 2 de Akzo Nobel), cloruro de cocometilamonio PEG 5, cloruro de sebometilamonio PEG 5, bromuro de diseboamonio PEG 5 y bromuro de diseboamonio PEG 10;

(c) sales de amonio terciario y cuaternario monoalcoxilado que tienen las fórmulas:

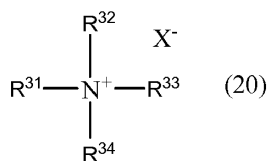


y



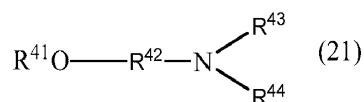
en donde  $\text{R}^{21}$  y  $\text{R}^{25}$  son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $\text{R}^{24}$  es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $\text{R}^{22}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{22}\text{O})_x^2$  es independientemente alquileo  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{23}$  es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $x^2$  es un número promedio de 1 a 60, y  $\text{X}^-$  es un anión aceptable en la agricultura. En este contexto, los grupos hidrocarbilo de  $\text{R}^{21}$ ,  $\text{R}^{24}$ , y  $\text{R}^{25}$  preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquino lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferentemente,  $\text{R}^{21}$ ,  $\text{R}^{24}$  y  $\text{R}^{25}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 1 a 25 átomos de carbono,  $\text{R}^{22}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{22}\text{O})_x^2$  es independientemente alquileo  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{23}$  es hidrógeno, metilo o etilo, y  $x^2$  es un número promedio de 1 a 40. Con mayor preferencia,  $\text{R}^{21}$ ,  $\text{R}^{24}$  y  $\text{R}^{25}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{22}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{22}\text{O})_x^2$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{23}$  es hidrógeno o metilo, y  $x^2$  es un número promedio de 1 a 30. Aún con mayor preferencia,  $\text{R}^{21}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 8 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{22}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{22}\text{O})_x^2$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{23}$  es hidrógeno o metilo,  $\text{R}^{24}$  y  $\text{R}^{25}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, y  $x^2$  es un número promedio de 5 a 25. Con la máxima preferencia,  $\text{R}^{21}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 16 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{22}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{22}\text{O})_x^2$  es independientemente etileno o propileno,  $\text{R}^{23}$  es hidrógeno o metilo,  $\text{R}^{24}$  y  $\text{R}^{25}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 3 átomos de carbono, y  $x^2$  es un número promedio de 5 a 25. Los surfactantes de amonio cuaternario monoalcoxilado preferidos incluyen cloruro de dimetil amonio PEG 7  $\text{C}_{18}$  y cloruro de dimetil amonio PEG 22  $\text{C}_{18}$ ;

(d) sales de amonio cuaternario que tienen la fórmula:



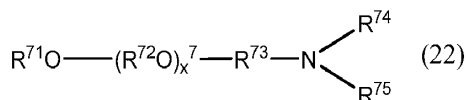
en donde  $\text{R}^{31}$ ,  $\text{R}^{33}$  y  $\text{R}^{34}$  son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $\text{R}^{32}$  es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, y  $\text{X}^-$  es un anión aceptable en la agricultura. En este contexto, los grupos hidrocarbilo de  $\text{R}^{31}$ ,  $\text{R}^{32}$ ,  $\text{R}^{33}$ , y  $\text{R}^{34}$  preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquino lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferentemente,  $\text{R}^{31}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 8 a 30 átomos de carbono, y  $\text{R}^{32}$ ,  $\text{R}^{33}$  y  $\text{R}^{34}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 1 a 30 átomos de carbono. Con mayor preferencia,  $\text{R}^{31}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 8 a 22 átomos de carbono, y  $\text{R}^{32}$ ,  $\text{R}^{33}$  y  $\text{R}^{34}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono. Aún con mayor preferencia,  $\text{R}^{31}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 8 a 16 átomos de carbono, y  $\text{R}^{32}$ ,  $\text{R}^{33}$  y  $\text{R}^{34}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono. Con la máxima preferencia,  $\text{R}^{31}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 8 a 14 átomos de carbono, y  $\text{R}^{32}$ ,  $\text{R}^{33}$  y  $\text{R}^{34}$  son metilo. Los surfactantes de amonio cuaternario preferidos disponibles comercialmente incluyen Arquad<sup>TM</sup> C-50 (un cloruro de dodecil trimetil amonio de Akzo Nobel) y Arquad<sup>TM</sup> T-50 (un cloruro de sebo trimetil amonio de Akzo Nobel);

(e) éter aminas que tienen la fórmula:



en donde  $\text{R}^{41}$  es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{42}$  es hidrocarbilen o hidrocarbilen sustituido que tiene de 2 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{43}$  y  $\text{R}^{44}$  son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, o  $-(\text{R}^{45}\text{O})_x\text{R}^{46}$ ,  $\text{R}^{45}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{45}\text{O})_x$  es independientemente alquilen o  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{46}$  es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, y  $x$  es un número promedio de 1 a 50. En este contexto, los grupos hidrocarbilo (hidrocarbilen) de  $\text{R}^{41}$ ,  $\text{R}^{42}$ ,  $\text{R}^{43}$ , y  $\text{R}^{44}$  preferidos son grupos alquilo (alquilen) lineal o ramificado, alquilenil (alquilenil) lineal o ramificado, grupos alquilenil (alquilenil) lineal o ramificado, arilo (arilen) o aralquilo (aralquilen). Preferentemente,  $\text{R}^{41}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquilenil lineal o ramificado, alquilenil lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene de 8 a 25 átomos de carbono,  $\text{R}^{42}$  es un grupo alquilen o alquilenil lineal o ramificado que tiene de 2 a 30 átomos de carbono,  $\text{R}^{43}$  y  $\text{R}^{44}$  son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado, alquilenil lineal o ramificado, alquilenil lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, o  $-(\text{R}^{45}\text{O})_x\text{R}^{46}$ ,  $\text{R}^{45}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{45}\text{O})_x$  es independientemente alquilen o  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{46}$  es hidrógeno, metilo o etilo, y  $x$  es un número promedio de 1 a 30. Con mayor preferencia,  $\text{R}^{41}$  es un grupo alquilo o alquilenil lineal o ramificado que tiene de 8 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{42}$  es un grupo alquilen o alquilenil lineal o ramificado que tiene de 2 a 6 átomos de carbono,  $\text{R}^{43}$  y  $\text{R}^{44}$  son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo o alquilenil lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, o  $-(\text{R}^{45}\text{O})_x\text{R}^{46}$ ,  $\text{R}^{45}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{45}\text{O})_x$  es independientemente etilen o propilen,  $\text{R}^{46}$  es hidrógeno o metilo, y  $x$  es un número promedio de 1 a 15. Con la máxima preferencia,  $\text{R}^{41}$  es un grupo alquilo o alquilenil lineal o ramificado que tiene de 8 a 18 átomos de carbono,  $\text{R}^{42}$  es etilen o propilen,  $\text{R}^{43}$  y  $\text{R}^{44}$  son independientemente hidrógeno, metilo, o  $-(\text{R}^{45}\text{O})_x\text{R}^{46}$ ,  $\text{R}^{45}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{45}\text{O})_x$  es independientemente etilen o propilen,  $\text{R}^{46}$  es hidrógeno, y  $x$  es un número promedio de 1 a 5; y

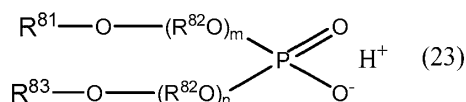
(f) alcoholes alcoxilados aminados que tienen la siguiente estructura química:



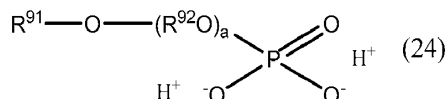
en donde  $\text{R}^{71}$  es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{72}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{72}\text{O})_x$  y  $(\text{R}^{72}\text{O})_y$  es independientemente alquilen o  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ;  $\text{R}^{73}$  es hidrocarbilen o hidrocarbilen sustituido que tiene de 2 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{74}$  y  $\text{R}^{75}$  son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $-(\text{R}^{76})_n-(\text{R}^{72}\text{O})_y\text{R}^{77}$ , o  $\text{R}^{74}$  y  $\text{R}^{75}$ , junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo cíclico o heterocíclico;  $\text{R}^{76}$  es hidrocarbilen o hidrocarbilen sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{77}$  es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,  $n$  es 0 o 1,  $x$  y  $y$  son independientemente un número promedio de 1 a 60. En este contexto, los grupos hidrocarbilo (hidrocarbilen) de  $\text{R}^{71}$ ,  $\text{R}^{73}$ ,  $\text{R}^{74}$ ,  $\text{R}^{75}$ , y  $\text{R}^{76}$  preferidos son grupos alquilo (alquilen) lineal o ramificado, alquilenil (alquilenil) lineal o ramificado, grupos alquilenil (alquilenil) lineal o ramificado, arilo (arilen), o aralquilo (aralquilen). Preferentemente,  $\text{R}^{71}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquilenil lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 8 a 25 átomos de carbono,  $\text{R}^{72}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{72}\text{O})_x$  es independientemente alquilen o  $\text{C}_2\text{-C}_4$ ,  $\text{R}^{73}$  es un grupo alquilen lineal o ramificado que tiene de 2 a 20 átomos de carbono,  $\text{R}^{74}$  y  $\text{R}^{75}$  son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, y  $x$  es un número promedio de 1 a 30. Con mayor preferencia,  $\text{R}^{71}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 12 a 22 átomos de carbono,  $\text{R}^{72}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{72}\text{O})_x$  es independientemente etilen o propilen,  $\text{R}^{73}$  es un grupo alquilenil lineal o ramificado que tiene de 2 a 6 átomos de carbono,  $\text{R}^{74}$  y  $\text{R}^{75}$  son cada uno independientemente hidrógeno, metilo o tris(hidroximetil)metilo, y  $x$  es un número promedio de 2 a 30. Aún con mayor preferencia,  $\text{R}^{71}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 12 a 18 átomos de carbono,  $\text{R}^{72}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{72}\text{O})_x$  es independientemente etilen o propilen,  $\text{R}^{73}$  es etilen o propilen,  $\text{R}^{74}$  y  $\text{R}^{75}$  son cada uno independientemente hidrógeno, metilo o tris(hidroximetil)metilo, y  $x$  es un número promedio de aproximadamente 4 a aproximadamente 20. Con la máxima preferencia,  $\text{R}^{71}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 12 a 18 átomos de carbono,  $\text{R}^{72}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}^{72}\text{O})_x$  es independientemente etilen o propilen,  $\text{R}^{73}$  es etilen,  $\text{R}^{74}$  y  $\text{R}^{75}$  son metilo, y  $x$  es un número promedio de 4 a 20. Las aminas monoalcoxiladas preferidas incluyen éter propilaminas PEG 13 o 18  $\text{C}_{14-15}$  y éter propilaminas PEG 7, 10, 15 o 20  $\text{C}_{16-18}$  (de Tomah) y éter dimetil propilaminas PEG 13 o 18  $\text{C}_{14-15}$  y éter dimetil propilaminas PEG 10, 15 o 20 o 25  $\text{C}_{16-18}$  (de Tomah) y Surfonic™ AGM-550 de Huntsman.

Los surfactantes aniónicos preferidos eficaces en la formación de formulaciones de glifosato de potasio incluyen:

(a) fosfatos de alquilo alcoxilados que tienen la fórmula:

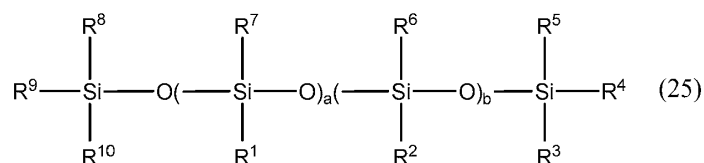


en donde  $\text{R}^{81}$  y  $\text{R}^{83}$  son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene de 4 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{82}$  en cada uno de los grupos  $m$  ( $\text{R}^{82}\text{O}$ ) y  $n$  ( $\text{R}^{82}\text{O}$ ) es independientemente alqueno  $\text{C}_2-\text{C}_4$ ; y  $m$  y  $n$  son independientemente de 1 a 30; y  
(b) fosfatos de alquilo alcoxilados que tienen la fórmula:



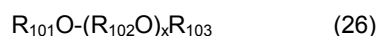
en donde  $\text{R}^{91}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene de 8 a 30 átomos de carbono;  $\text{R}^{92}$  en cada uno de los grupos  $a$  ( $\text{R}^{92}\text{O}$ ) es independientemente alqueno  $\text{C}_2-\text{C}_4$ ; y  $a$  es de 1 a 30. Los fosfatos de alquilo alcoxilados representativos incluyen fosfato de oleth-10, fosfato de oleth-20 y fosfato de oleth-25.

Además, los surfactantes o cosurfactantes no iónicos eficaces en tales formulaciones de glifosato incluyen surfactantes de polisiloxano que tienen la fórmula:



en donde  $\text{R}^1$  es  $-\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_q\text{X}$ ,  $n$  es 0 a 6,  $a$  es 0 a aproximadamente 100,  $b$  es 0 a aproximadamente 10,  $m$  es 0 a aproximadamente 30,  $q$  es 0 a aproximadamente 30,  $\text{X}$  es hidrógeno o un grupo hidrocarbilo  $\text{C}_{1-20}$  o acilo  $\text{C}_{2-6}$ , y los grupos  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$ ,  $\text{R}^{10}$  son independientemente hidrocarbilo  $\text{C}_{1-20}$  sustituido o no sustituido o grupos que contienen nitrógeno. Generalmente, en modalidades preferidas,  $n$  es 0 a 6,  $a$  es 1 a 30,  $b$  es 0 a 10,  $m$  es 0 a 30,  $q$  es 0 a 3,  $\text{X}$  es hidrógeno o un grupo hidrocarbilo  $\text{C}_{1-6}$  o acilo  $\text{C}_{2-6}$ , y los grupos  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$ ,  $\text{R}^{10}$  son independientemente hidrocarbilo  $\text{C}_{1-4}$  sustituido o no sustituido o grupos que contienen nitrógeno. En una modalidad preferida, el polisiloxano es un polioxietilén heptametil trisiloxano en donde  $\text{R}^1$  es  $-\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_q\text{X}$ ,  $n$  es 3 o 4,  $a$  es 1,  $b$  es 0,  $m$  es 1 a 30,  $q$  es 0,  $\text{X}$  es hidrógeno o un grupo metilo, etilo o acetilo, y los grupos  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$ ,  $\text{R}^{10}$  son independientemente hidrocarbilo  $\text{C}_{1-4}$  sustituido o no sustituido o grupos que contienen nitrógeno. En otra modalidad preferida,  $a$  es 1 a 5,  $b$  es 0 a 10,  $n$  es 3 o 4,  $m$  es 1 a 30,  $q$  es 0,  $\text{X}$  es hidrógeno o un grupo metilo, etilo o acetilo, y  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$  ain,  $\text{R}^9$  y  $\text{R}^{10}$  son grupos metilo. En otra modalidad preferida,  $a$  es 1 a 5,  $b$  es 0 a 10,  $n$  es 3 o 4,  $m$  es 4 a 12,  $q$  es 0,  $\text{X}$  es hidrógeno o un grupo metilo o acetilo,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$  y  $\text{R}^{10}$  son grupos metilo. En una modalidad más preferida,  $a$  es 1,  $b$  es 0,  $n$  es 3 o 4,  $m$  es 1 a aproximadamente 30,  $b$  es 0,  $\text{X}$  es hidrógeno o un grupo metilo, etilo o acetilo, y  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$  y  $\text{R}^{10}$  son grupos metilo. En una modalidad preferida adicional,  $a$  es 1,  $b$  es 0,  $n$  es 3,  $m$  es 8,  $b$  es 0,  $\text{X}$  es metilo y  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$  y  $\text{R}^{10}$  son grupos metilo. Los trisiloxanos de la fórmula anterior generalmente se describen en la literatura de los productos de Crompton Corporation y en la Patente de Estados Unidos núm. 3,505,377. Varios de tales trisiloxanos son agentes humectantes de organosilicona etoxilada comercializados por Crompton Corporation como copolímeros de silicona y glicol Silwet®. Se pueden usar tanto organosiliconas líquidas como organosiliconas secas en la composición de surfactante; ambas se incluyen dentro del alcance de la invención. Los trisiloxanos más preferidos son los vendidos comercialmente en los Estados Unidos o en otros lugares por Crompton Corporation como Silwet® L-77, Silwet® 408 y Silwet® 800, por Dow-Corning como Sylgard® 309, por Exacto, Inc., como Qwikwet® 100, y por Goldschmidt como Breakthru S-240. En los polioxietilén heptametil trisiloxanos más preferidos,  $\text{R}^2$  es hidrógeno.

Los surfactantes de alcohol alcoxilado no iónicos para el uso en las formulaciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (26):



en donde  $\text{R}_{101}$  es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene de 1 a 30 átomos de carbono,  $\text{R}_{102}$  en cada uno de los grupos  $(\text{R}_{102}\text{O})_x$  es independientemente alqueno  $\text{C}_2-\text{C}_4$ ,  $\text{R}_{103}$  es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, y  $x$  es un número promedio de 1 a 60. En este contexto, los grupos hidrocarbilo de  $\text{R}_{101}$

- preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alqueno lineal o ramificado, alquilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferentemente,  $R_{101}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado o alqueno lineal o ramificado que tiene de 8 a 30 átomos de carbono,  $R_{102}$  en cada uno de los grupos  $(R_{102}O)_x$  es independientemente alqueno  $C_2-C_4$ ,  $R_{103}$  es hidrógeno, metilo o etilo, y  $x$  es un número promedio de 5 a 50. Con mayor preferencia,  $R_{101}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 25 átomos de carbono,  $R_{102}$  en cada uno de los grupos  $(R_{102}O)_x$  es independientemente etileno o propileno,  $R_{103}$  es hidrógeno o metilo, y  $x$  es un número promedio de 8 a 40. Aún con mayor preferencia,  $R_{101}$  es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 12 a 22 átomos de carbono,  $R_{102}$  en cada uno de los grupos  $(R_{102}O)_x$  es independientemente etileno o propileno,  $R_{103}$  es hidrógeno o metilo, y  $x$  es un número promedio de 8 a 30. Los alcoholes alcoxilados preferidos disponibles comercialmente incluyen: Emulgin™ L, Procol™ LA-15 (de Protameen); Brij™ 35, Brij™ 56, Brij™ 76, Brij™ 78, Brij™ 97, Brij™ 98 y Tergitol™ XD (de Sigma Chemical Co.); Neodol™ 25-12 y Neodol™ 45-13 (de Shell); hetoxol™ CA-10, hetoxol™ CA-20, hetoxol™ CS-9, hetoxol™ CS-15, hetoxol™ CS-20, hetoxol™ CS-25, hetoxol™ CS-30, Plurafac™ A38 y Plurafac™ LF700 (de BASF); ST-8303 (de Cognis); Arosurf™ 66 E10 y Arosurf™ 66 E20 (de Witco/Crompton); sebo etoxilado (9.4 OE), sebo propoxilado (4.4 OE) y sebo alcoxilado (5-16 OE y 2-5 PO) (de Witco/Crompton). También se prefieren; SURFONIC™ NP95 de Huntsman (un polioxietileno (9.5) nonilfenol); la serie TERGITOL de Dow y comercializada por Sigma-Aldrich Co. (Saint Louis, MO), que incluye TERGITOL-15-S-5, TERGITOL-15-S-9, TERGITOL-15-S-12 y TERGITOL-15-S-15 (fabricados a partir de alcoholes secundarios, lineales  $C_{11}$  a  $C_{15}$  con un promedio de 5 moles, 9 moles, 12,3 moles y 15,5 moles de etoxilación, respectivamente); la serie SURFONIC LF-X de Huntsman Chemical Co. (Salt Lake City, UT), que incluye L12-7 y L12-8 (fabricados a partir de alcoholes lineales  $C_{10}$  a  $C_{12}$  con un promedio de 7 moles y 8 moles, respectivamente, de etoxilación), L24-7, L24-9 y L24-12 (fabricados a partir de alcoholes lineales  $C_{12}$  a  $C_{14}$  con un promedio de 7 moles, 9 moles y 12 moles de etoxilación, respectivamente), L68-20 (fabricados a partir de alcoholes primarios, lineales  $C_{16-18}$  con un promedio de 20 moles de etoxilación) y L26-6.5 (fabricado a partir de alcoholes lineales  $C_{12}$  a  $C_{16}$  con un promedio de 6,5 moles de etoxilación); y Ethylan 68-30 ( $C_{16-18}$  con un promedio de 20 moles de etoxilación) comercializado por Akzo Nobel.
- En algunas modalidades de la presente invención, la eficacia herbicida en plantas de las composiciones de baja toxicidad y/o altamente biodegradables de la presente invención es de al menos 85 por ciento a 100 por ciento (es decir, equivalente), por ejemplo, 85 %, 90 %, 95 % o 100 %, de la proporcionada por una composición de referencia cuando las composiciones de la presente invención y la composición de referencia se aplican a las plantas a la misma tasa de aplicación de equivalentes de ácido de glifosato y en condiciones ambientales comparables. La composición de referencia tiene el mismo contenido de herbicida y la misma relación de herbicida respecto a surfactante total que la composición de baja toxicidad y/o altamente biodegradable, y comprende el mismo surfactante de óxido de amina pero está desprovisto del alquilpolisacárido o comprende el mismo surfactante de alquilpolisacárido pero está desprovisto del surfactante de óxido de amina. En algunas otras modalidades de la presente invención, la eficacia herbicida en plantas de las composiciones de baja toxicidad y/o altamente biodegradables de la presente invención es mayor que la proporcionada por las composiciones de referencia.
- La presente invención también incluye un método para exterminar o controlar malezas o vegetación no deseada que comprende las etapas de diluir un concentrado líquido en una cantidad conveniente de agua para formar una mezcla de tanque y aplicar una cantidad con eficacia herbicida de la mezcla de tanque al follaje de las malezas o la vegetación no deseada. De manera similar en la invención se incluye el método para exterminar o controlar malezas o vegetación no deseada que comprende las etapas de diluir un concentrado de partículas sólidas en una cantidad conveniente de agua para formar una mezcla de tanque y aplicar una cantidad con eficacia herbicida de la mezcla de tanque al follaje de las malezas o la vegetación no deseada.
- En un método herbicida para usar una composición de la invención, la composición se diluye en un volumen adecuado de agua para proporcionar una solución de aplicación que después se aplica al follaje de una planta o plantas a una tasa de aplicación suficiente para proporcionar un efecto herbicida deseado. Esta tasa de aplicación se expresa usualmente como cantidad de glifosato por unidad de área tratada, por ejemplo, gramos equivalentes de ácido por hectárea (g a.e./ha). Lo que constituye un "efecto herbicida deseado" es, típicamente e ilustrativamente, un control de al menos el 85 % de una especie vegetal medido por la reducción del crecimiento o la mortalidad después de un período de tiempo durante el cual el glifosato ejerce sus efectos herbicidas o fitotóxicos completos en las plantas tratadas. En dependencia de las especies vegetales y las condiciones de cultivo, ese período de tiempo puede ser tan corto como una semana, pero normalmente se necesita un período de al menos dos semanas para que el glifosato ejerza su efecto completo.
- Definiciones**
- Una "cantidad útil en la agricultura" de un surfactante significa que contiene uno o más surfactantes de tal tipo o tipos y en una cantidad tal que el usuario de la composición nota un beneficio en términos de eficacia herbicida en comparación con una composición de otro modo similar que no contiene surfactante.
- Por "completamente cargado" se entiende que tiene una concentración suficiente de un surfactante adecuado para proporcionar, después de una dilución convencional en agua y la aplicación al follaje, la eficacia herbicida en una o más especies de malezas importantes sin la necesidad de añadir más surfactante a la composición diluida.
- Por "estable en almacenamiento", en el contexto de una composición de concentrado acuoso de sal de glifosato que contiene además un surfactante, se entiende que no exhibe separación de fases al exponerse a temperaturas de hasta

aproximadamente 50 °C durante 14-28 días, y preferentemente no forma cristales de glifosato o su sal al exponerse a una temperatura de aproximadamente 0 °C o incluso -10 °C durante un período de hasta 7 días (es decir, la composición debe tener un punto de cristalización de 0 °C o menor). Para concentrados de solución acuosa, la estabilidad de almacenamiento a alta temperatura a menudo se indica mediante un punto de enturbiamiento de aproximadamente 50 °C o más. El punto de enturbiamiento de una composición se determina normalmente mediante el calentamiento de la composición hasta que la solución se vuelva turbia, y después se permite que la composición se enfríe, con agitación, mientras su temperatura se monitorea continuamente. Una lectura de temperatura tomada cuando la solución se vuelve transparente es una medida del punto de enturbiamiento. Un punto de enturbiamiento de 50 °C o más normalmente se considera aceptable para la mayoría de los propósitos comerciales para una formulación de SL de glifosato. Idealmente el punto de enturbiamiento debe ser 60 °C o más, y la composición debe soportar temperaturas tan bajas como aproximadamente -10 °C durante hasta aproximadamente 7 días sin crecimiento de cristales, incluso en presencia de cristales semilla de la sal de glifosato.

Un surfactante que se describe en el presente documento como "compatible" con una sal de glifosato a concentraciones de surfactante y a.e. de glifosato especificadas es uno que proporciona un concentrado acuoso estable en almacenamiento como se definió inmediatamente arriba que contiene ese surfactante y sal a las concentraciones especificadas.

En el contexto del contenido de surfactante, la expresión "comprende predominantemente" significa que al menos aproximadamente 50 %, preferentemente al menos aproximadamente 75 % y con mayor preferencia al menos aproximadamente 90 %, en peso del componente surfactante está constituido por surfactantes que tienen las características de estructura molecular especificadas. Para el presente propósito, el peso o la concentración del componente surfactante como se define en el presente documento esencialmente no incluye compuestos no surfactantes que a veces se introducen con el componente surfactante, tales como agua, isopropanol u otros solventes, o glicoles (tales como etilenglicol, propilenglicol, polietilenglicol, etc.).

Cuando en el presente documento se menciona un "número promedio" con referencia a una característica estructural tal como las unidades de oxietileno o unidades de glucósido, los expertos en la técnica entenderán que el número de tales unidades en moléculas individuales en una preparación de surfactante típicamente varía en un intervalo y no es necesariamente un número entero. La presencia en una composición de moléculas de surfactante individuales que tienen un número de tales unidades fuera del intervalo establecido en "número promedio" no elimina la composición del alcance de la presente invención, siempre que el "número promedio" esté dentro del intervalo establecido y se satisfagan otros requisitos.

El término "hidrocarbilo" como se usa en el presente documento describe compuestos o radicales orgánicos que consisten exclusivamente en los elementos carbono e hidrógeno. Estas porciones incluyen porciones alquilo, alquenilo, alquinilo, y arilo. Estas porciones también incluyen porciones alquilo, alquenilo, alquinilo, y arilo sustituidas con otros grupos hidrocarbonados alifáticos o cíclicos, tales como alcarilo, alquenarilo y alquinarilo. A menos que se indique de otro modo, estas porciones comprenden preferentemente 1 a 30 átomos de carbono.

El término "hidrocarbilo sustituido" como se usa en el presente documento describe porciones hidrocarbilo que están sustituidas con al menos un átomo diferente al carbono, que incluyen porciones en las que un átomo de la cadena de carbonos está sustituido con un heteroátomo tal como nitrógeno, oxígeno, silicio, fósforo, boro, azufre, o un átomo de halógeno. Estos sustituyentes incluyen halógeno, heterociclo, alcoxi, alquenoxi, alquinox, ariloxi, hidroxi, hidroxi protegido, cetil, acilo, aciloxi, nitro, amino, amido, ciano, carboxilo, tiol, acetal, sulfóxido, éster, tioéster, éter, tioéter, hidroxi alquilo, urea, guanidina, amidina, fosfato, óxido de amina, y sal de amonio cuaternario.

El término "anión aceptable en la agricultura", como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier anión adecuado que de otro modo satisface las limitaciones de toxicidad y biodegradabilidad de la presente invención y no afecta adversamente la eficacia de los pesticidas de la presente invención. Los ejemplos de aniones aceptables en la agricultura incluyen cloruro, bromuro, yoduro, sulfato, etosulfato, fosfato, acetato, propionato, succinato, lactato, citrato, tartrato y glifosato.

## EJEMPLOS

Los siguientes Ejemplos se proporcionan con propósitos ilustrativos. Los Ejemplos permitirán una mejor comprensión de la invención y la percepción de sus ventajas y ciertas variaciones de ejecución.

Tabla de componentes

|                    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GLIFOSATO</b>   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| K-GLI              | 47,6 % en peso de a.e. de glifosato de potasio            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| IPA-GLI            | 580 g a.e. por litro de IPA de glifosato                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SURFACTANTE</b> |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| G                  | Tomah AO-17-7 (80 % de a.i.)                              | Fórmula (8) con: m = 0; n = 1; R <sup>1</sup> = <i>i</i> -tridecilo; R <sup>3</sup> = <i>n</i> -propileno; R <sup>4</sup> = etileno; x+y = 7; y R <sup>5</sup> y R <sup>6</sup> = hidrógeno                                                                                                                              |
| H                  | Witco C6002                                               | Fórmula (10) con: R <sup>1</sup> = C <sub>12</sub> ; n = 0; R <sup>3</sup> = etileno; R <sup>4</sup> = <i>n</i> -propileno; x = 9; e y = 2                                                                                                                                                                               |
| J                  | Tomah AO-14-2                                             | Fórmula (8) con: m = 0; n = 1; R <sup>1</sup> = <i>i</i> -C <sub>10</sub> ; R <sup>3</sup> = <i>n</i> -propileno; R <sup>4</sup> = etileno; x+y = 2; y R <sup>5</sup> y R <sup>6</sup> = hidrógeno                                                                                                                       |
| K                  | Akzo-Nobel AG6210                                         | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>10</sub>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| L                  | Akzo-Nobel AG6206 (75 % de a.i.)                          | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>6</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| M                  | Agrimul PG2062                                            | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>12-16</sub> con 1,4 grados de glicosidación                                                                                                                                                                                                                            |
| N                  | Agrimul PG2067 (70 % de a.i.)                             | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>8-10</sub> con 1,7 grados de glicosidación                                                                                                                                                                                                                             |
| O                  | Agrimul PG2069                                            | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>9-11</sub> con 1,6 grados de glicosidación                                                                                                                                                                                                                             |
| P                  | Agrimul PG2076                                            | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>8-10</sub> con 1,5 grados de glicosidación                                                                                                                                                                                                                             |
| Q                  | Agrimul PG2072                                            | Alquilpoliglucósido que tiene un hidrófobo C <sub>8-16</sub> con 1,6 grados de glicosidación                                                                                                                                                                                                                             |
| S                  | mezcla 4:1 de Dodigen 4022 (Hoechst) y Tween 20 (Hoechst) | Tween 20 es un éster de polioxietilen sorbitán. Dodigen 4022 es un cloruro de amonio cuaternario.                                                                                                                                                                                                                        |
| U                  | Atplus 452 (Uniquema)                                     | alquilpoliglucósido                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| V                  | Burco NPS-225 (Burlington)                                | alquilpoliglucósido                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Z                  | Cognis                                                    | alquilpoliglucósido C8/10                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| AA                 | Huntsman AGM-550                                          | surfactante de la fórmula (22) donde R <sup>71</sup> es C <sub>12-14</sub> , R <sup>72</sup> y R <sup>73</sup> son cada uno isopropilo, x <sup>7</sup> es 1, R <sup>74</sup> es -(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>x</sub> H, R <sup>75</sup> es -(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>y</sub> H y x + y es 5 |
| <b>OTROS</b>       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| antiespumante1     | Agnique DF6889                                            | emulsión de silicona                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| antiespumante2     | premezcla Witco #101398                                   | emulsión de silicona                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| antiespumante3     | Bevaloid 680                                              | emulsión de silicona                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## ES 2 711 207 T3

### Composiciones comparativas

| Composición | Descripción                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 294T6K      | 450 g a.e. por litro de sal de IPA de glifosato en solución acuosa junto con un sistema surfactante como se describe en la Patente de Estados Unidos núm. 5,652,197. |
| TDIQ        | Touchdown® IQ: Un concentrado acuoso que contiene 28 % en peso de a.e. de la sal de diamonio del glifosato, y 8 % en peso de surfactante de alquilpoliglucósido      |
| 139R8H      | 30,7 % en peso de a.e. de sal de IPA de glifosato en solución acuosa junto con 15,4 % en peso de surfactante de seboamina etoxilada (15EO).                          |
| 276U4D      | 30,7 % en peso de a.e. de sal de IPA de glifosato en solución acuosa junto con 15,8 % en peso de surfactante S (arriba).                                             |

### Tabla de formulaciones

En cada formulación el glifosato se informa en base a los equivalentes de ácido. Cada formulación se prepara hasta 100 % con agua.

| Formul. | Comp1. (% en peso) | Comp2. (% en peso) | Comp3. (% en peso) | Comp4. (% en peso)      |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 299A5V  | K-GLI (37 %)       | N (9,1 %)          | G (2,9 %)          | ----                    |
| 299B5T  | K-GLI (40 %)       | N (11,4 %)         | G (2,5 %)          | ----                    |
| 299C9O  | K-GLI (37 %)       | N (10,6 %)         | G (2,3 %)          | ----                    |
| 351L9P  | K-GLI (35,8 %)     | N (10,2 %)         | G (2,2 %)          | antiespumante2 (0,01 %) |
| 351N8W  | K-GLI (36,3)       | Z (10,2 %)         | G (2,2 %)          |                         |
| 352K5I  | K-GLI (35,8 %)     | N (9,6 %)          | G (2,8 %)          | antiespumante2 (0,01 %) |
| 413AY6B | K-GLI (35,8 %)     | U (10,2 %)         | G (2,2 %)          | ----                    |
| 413BE3M | K-GLI (35,8 %)     | U (9,6 %)          | G (2,8 %)          | ----                    |
| 439AW2Z | K-GLI (35,8 %)     | V (10,3 %)         | G (2,2 %)          | ----                    |
| 439BT5C | K-GLI (35,8 %)     | V (9,6 %)          | G (2,8 %)          | ----                    |
| 449AX6G | K-GLI (40 %)       | N (11,4 %)         | G (2,5 %)          | ----                    |
| 449BU7M | K-GLI (39,5 %)     | N (11,3 %)         | G (2,5 %)          | ----                    |
| 449CA3K | K-GLI (39 %)       | N (11,1 %)         | G (2,4 %)          | ----                    |
| 449DT5F | K-GLI (38,5 %)     | N (11,0 %)         | G (2,4 %)          | ----                    |
| 449EH7R | K-GLI (37 %)       | N (10,6 %)         | G (2,3 %)          | ----                    |
| 449FZ1A | K-GLI (36 %)       | N (10,3 %)         | G (2,3 %)          | ----                    |
| 449GO0I | K-GLI (35,5 %)     | N (10,1 %)         | G (2,2 %)          | ----                    |
| 449HJ2P | K-GLI (35 %)       | N (10,0 %)         | G (2,2 %)          | ----                    |
| 449IK9F | K-GLI (37 %)       | N (9,9 %)          | G (2,9 %)          | ----                    |
| 449JL8D | K-GLI (36 %)       | N (9,6 %)          | G (2,8 %)          | ----                    |
| 449KZ6J | K-GLI (35,5 %)     | N (9,5 %)          | G (2,8 %)          | ----                    |
| 449LL5E | K-GLI (35 %)       | N (9,4 %)          | G (2,7 %)          | ----                    |
| 458A6T  | K-GLI (35,8 %)     | N (10,2 %)         | G (2,2 %)          | antiespumante1 0,1 %    |
| 458B5N  | K-GLI (35,8 %)     | N (10,2 %)         | G (2,2 %)          | antiespumante2 0,1 %    |
| 459A5E  | K-GLI (35,8 %)     | N (9,6 %)          | G (2,8 %)          | antiespumante1 0,1 %    |
| 459B2Y  | K-GLI (35,8 %)     | N (9,6 %)          | G (2,8 %)          | antiespumante2 0,1 %    |

# ES 2 711 207 T3

|    |         |                              |            |           |      |
|----|---------|------------------------------|------------|-----------|------|
| 5  | 774E3H  | K-GLI (40 %)                 | G (10 %)   | ----      | ---- |
|    | 774F7B  | K-GLI (40 %)                 | H (10 %)   | ----      | ---- |
|    | 774H0N  | K-GLI (40 %)                 | J (10 %)   | ----      | ---- |
|    | 779A2C  | K-GLI (35 %)                 | K (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
|    | 779B0J  | K-GLI (35 %)                 | K (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
| 10 | 779C5V  | K-GLI (35 %)                 | L (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
|    | 779D3G  | K-GLI (35 %)                 | L (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 779E2R  | K-GLI (35 %)                 | N (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
| 15 | 779F5K  | K-GLI (35 %)                 | N (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 779G8J  | K-GLI (35 %)                 | O (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
|    | 779H5H  | K-GLI (35 %)                 | O (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
| 20 | 779I2M  | K-GLI (35 %)                 | P (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
|    | 779J6Q  | K-GLI (35 %)                 | P (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 779K7U  | K-GLI (35 %)                 | M (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
| 25 | 779L7F  | K-GLI (35 %)                 | M (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 779M0P  | K-GLI (35 %)                 | Q (8,8 %)  | H (2,9 %) | ---- |
|    | 779N4S  | K-GLI (35 %)                 | Q (8,8 %)  | G (2,9 %) | ---- |
| 30 | 785A2D  | K-GLI (37 %)                 | L (9,3 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 785B9K  | K-GLI (37 %)                 | L (8,6 %)  | G (3,5 %) | ---- |
|    | 785C2A  | K-GLI (37 %)                 | L (8,0 %)  | G (4,1 %) | ---- |
|    | 785D4Y  | K-GLI (37 %)                 | L (7,4 %)  | G (4,6 %) | ---- |
| 35 | 785E8J  | K-GLI (40 %)                 | L (10,0 %) | G (3,1 %) | ---- |
|    | 785F1U  | K-GLI (40 %)                 | L (9,3 %)  | G (3,8 %) | ---- |
|    | 785G7P  | K-GLI (40 %)                 | L (8,7 %)  | G (4,4 %) | ---- |
| 40 | 785H6W  | K-GLI (40 %)                 | L (8,0 %)  | G (5,0 %) | ---- |
|    | 788A1Z  | K-GLI (37 %)                 | N (9,9 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 788B7L  | K-GLI (37 %)                 | N (9,3 %)  | G (3,5 %) | ---- |
| 45 | 788C3S  | K-GLI (37 %)                 | N (8,6 %)  | G (4,1 %) | ---- |
|    | 788D1F  | K-GLI (37 %)                 | N (7,9 %)  | G (4,6 %) | ---- |
|    | 788E5G  | K-GLI (40 %)                 | N (10,7 %) | G (3,1 %) | ---- |
| 50 | 788F9P  | K-GLI (40 %)                 | N (10,0 %) | G (3,8 %) | ---- |
|    | 788G6F  | K-GLI (40 %)                 | N (9,3 %)  | G (4,4 %) | ---- |
|    | 788H1A  | K-GLI (40 %)                 | N (8,6 %)  | G (5,0 %) | ---- |
| 55 | 847A6D  | K-GLI (37 %)                 | L (9,3 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 847B4K  | K-GLI (37 %)                 | L (8,6 %)  | G (3,5 %) | ---- |
|    | 847C7L  | K-GLI (40 %)                 | L (10,0 %) | G (3,1 %) | ---- |
| 60 | 850A4S  | K-GLI (37 %)                 | N (9,9 %)  | G (2,9 %) | ---- |
|    | 901E8J  | K-GLI (39,1 %; 540 g a.e./l) | N (11,2 %) | G (2,4 %) | ---- |
|    | 901AB7Y | K-GLI (40,0 %)               | L (8,0 %)  | G (2,5 %) | ---- |

65

# ES 2 711 207 T3

|    |         |                            |             |           |           |
|----|---------|----------------------------|-------------|-----------|-----------|
| 5  | 901BT6H | K-GLI (40,0 %)             | L (6,7 %)   | G (2,1 %) | ----      |
|    | 901CW2R | K-GLI (37,0 %)             | N (10,6 %)  | G (2,3 %) | ----      |
|    | 901DV8U | K-GLI (37,0 %)             | N (11,2 %)  | G (1,7 %) | ----      |
|    | 901ER2P | K-GLI (37,0 %)             | L (3,1 %)   | N (7,3 %) | G (2,9 %) |
|    | 901FT6J | K-GLI (37,0 %)             | L (5,6 %)   | N (4,0 %) | G (2,9 %) |
| 10 | 902A3X  | K-GLI (36 %; 480 g a.e./l) | N (10,2 %)  | G (2,2 %) | ----      |
|    | 903T6B  | K-GLI (36 %; 480 g a.e./l) | N (9,6 %)   | G (2,8 %) | ----      |
|    | 903AR2R | K-GLI (40 %)               | N (8,6 %)   | G (2,5 %) | ----      |
| 15 | 903BQ1P | K-GLI (40 %)               | N (7,1 %)   | G (2,1 %) | ----      |
|    | 919AS3M | K-GLI (37,0 %)             | L (9,7 %)   | G (2,5 %) | ----      |
|    | 919BT8J | K-GLI (40,0 %)             | L (10,7 %)  | G (2,5 %) | ----      |
| 20 | 919CP0K | K-GLI (37,0 %)             | N (10,4 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 919DE7G | K-GLI (40,0 %)             | N (11,4 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 922AE5H | K-GLI (40,0 %)             | L (8,0 %)   | G (2,5 %) | ----      |
| 25 | 922BT1S | K-GLI (40,0 %)             | L (6,7 %)   | G (2,1 %) | ----      |
|    | 922CX4K | K-GLI (37,0 %)             | N (10,6 %)  | G (2,3 %) | ----      |
|    | 922DW1H | K-GLI (37,0 %)             | N (11,2 %)  | G (1,7 %) | ----      |
| 30 | 922EZ8P | K-GLI (37,0 %)             | L (3,1 %)   | G (2,9 %) | N (7,3 %) |
|    | 922FR7Q | K-GLI (37,0 %)             | L (5,6 %)   | G (2,9 %) | N (4,0 %) |
|    | 924AU8N | K-GLI (37,0 %)             | L (9,7 %)   | G (2,5 %) | ----      |
| 35 | 924BY9M | K-GLI (40,0 %)             | L (10,7 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 924CV0L | K-GLI (37,0 %)             | N (10,3 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 924DS3B | K-GLI (40,0 %)             | N (11,4 %)  | G (2,5 %) | ----      |
| 40 | 972AR4D | K-GLI (37,0 %)             | L (9,3 %)   | G (2,9 %) | ----      |
|    | 972BN8J | K-GLI (37,0 %)             | L (8,6 %)   | G (3,5 %) | ----      |
|    | 972CT6L | K-GLI (40,0 %)             | L (10,0 %)  | G (3,1 %) | ----      |
| 45 | 972DE0C | K-GLI (37,0 %)             | N (10,6 %)  | G (2,3 %) | ----      |
|    | 972ES2A | K-GLI (37,0 %)             | N (11,2 %)  | G (1,7 %) | ----      |
|    | 973AW3C | K-GLI (37,0 %)             | L (9,7,0 %) | G (2,5 %) | ----      |
| 50 | 973BY7H | K-GLI (40,0 %)             | L (10,7 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 973CR6F | K-GLI (37,0 %)             | L (10,4 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 973DQ2V | K-GLI (40,0 %)             | L (11,4 %)  | G (2,5 %) | ----      |
|    | 973EU7K | K-GLI (37,0 %)             | L (9,9 %)   | G (2,9 %) | ----      |

55

60

65

### Ejemplo 1

Las formulaciones de las series 773 y 774 se prepararon por mezcla manual de, en orden, el surfactante, el glifosato y el agua. Después se evaluó la apariencia de cada formulación con los resultados que se informan en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1

| Formulación | Tipo de surfactante       | Apariencia                                  |
|-------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| 774E3H      | óxido de amina etoxilada  | Opaca antes y después de la adición de agua |
| 774F7B      | óxido de amina alcoxilada | Opaca antes y después de la adición de agua |
| 774H0N      | óxido de amina etoxilada  | Opaca antes y después de la adición de agua |

### Ejemplo 2

Las formulaciones de la serie 779 se prepararon por mezcla manual de, en orden, el surfactante, el glifosato y el agua. Cada una de esas formulaciones contenía un surfactante de alquilpoliglucósido ("APG") y un surfactante de óxido de eteramina etoxilada ("EAO") en una relación en peso de 3:1. Después se evaluó la apariencia de cada formulación con los resultados que se informan en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

| Formulación | Apariencia                                                                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 779A2C      | Opaca tanto antes como después de añadir agua                                                  |
| 779B0J      | Opaca tanto antes como después de añadir agua                                                  |
| 779C5V      | Turbia antes de añadir agua, pero transparente después de la adición de agua. Baja viscosidad. |
| 779D3G      | Transparente y homogénea antes y después de la adición de agua. Baja viscosidad.               |
| 779E2R      | Turbia antes de añadir agua, pero transparente después de la adición de agua. Baja viscosidad. |
| 779F5K      | Transparente y homogénea antes y después de la adición de agua. Baja viscosidad.               |
| 779G8J      | Opaca tanto antes como después de añadir agua                                                  |
| 779H5H      | Opaca tanto antes como después de añadir agua                                                  |
| 779I2M      | Turbia antes de añadir agua, pero transparente después de la adición de agua. Baja viscosidad. |
| 779J6Q      | Turbia antes de añadir agua, pero transparente después de la adición de agua. Baja viscosidad. |
| 779K7U      | Opaca tanto antes como después de añadir agua                                                  |
| 779L7F      | Opaca tanto antes como después de añadir agua                                                  |
| 779M0P      | Turbia antes de añadir agua, pero transparente después de la adición de agua. Baja viscosidad. |
| 779N4S      | Turbia antes de añadir agua, pero transparente después de la adición de agua. Baja viscosidad. |

### Ejemplo 3

Las formulaciones de la serie 785 se prepararon por mezcla manual de, en orden, los surfactantes, el glifosato y el agua. Cada una de esas formulaciones contenía un surfactante APG y un surfactante EAO en relaciones en peso variables. La relación en peso de a.e. de glifosato respecto a surfactante total para cada formulación fue 4:1. Después se evaluó la

aparición de cada formulación y su punto de enturbiamiento con los resultados que se informan en la Tabla 3 a continuación:

Tabla 3

| Formulación | APG:EAO | Apariencia de la Mezcla | Apariencia del Producto Final | Punto de Enturbiamiento (°C) |
|-------------|---------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 785A2D      | 3,2:1   | homogénea               | homogénea                     | 76                           |
| 785B9K      | 2,5:1   | homogénea               | homogénea                     | 73                           |
| 785C2A      | 2,0:1   | turbia                  | homogénea                     | 52                           |
| 785D4Y      | 1,6:1   | opaca                   | ----                          | 43                           |
| 785E8J      | 3,:1    | homogénea               | homogénea                     | 61                           |
| 785F1U      | 2,5:1   | homogénea               | homogénea                     | 45                           |
| 785G7P      | 2,0:1   | homogénea               | homogénea                     | 36                           |
| 785H6W      | 1,6:1   | opaca                   | opaca                         | ----                         |

## Ejemplo 4

Las formulaciones de la serie 788 se prepararon por mezcla manual de, en orden, los surfactantes, el glifosato y el agua. Cada una de esas formulaciones contenía un surfactante APG y un surfactante EAO en relaciones en peso variables. La relación en peso de a.e. de glifosato respecto a surfactante total para cada formulación fue 4:1. Después se evaluó la aparición de cada formulación y su punto de enturbiamiento con los resultados que se informan en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4

| Formulación | APG:EAO | Apariencia de la Mezcla | Apariencia del Producto Final | Punto de Enturbiamiento (°C) |
|-------------|---------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 788A1Z      | 3,4:1   | homogénea               | homogénea                     | 60                           |
| 788B7L      | 2,7:1   | homogénea               | homogénea                     | 48                           |
| 788C3S      | 2,1:1   | no homogénea            | homogénea                     | 40                           |
| 788D1F      | 1,7:1   | no homogénea            | homogénea                     | 31                           |
| 788E5G      | 3,4:1   | homogénea               | homogénea                     | 42                           |
| 788F9P      | 2,7:1   | homogénea               | homogénea                     | 31                           |
| 788G6F      | 2,1:1   | no homogénea            | ----                          | ----                         |
| 788H1A      | 1,7:1   | no homogénea            | no homogénea                  | ----                         |

## Ejemplo 5

Las siguientes formulaciones se prepararon por mezcla de, en orden, glifosato, agua y después los otros ingredientes. Cada una de esas formulaciones contenía un surfactante APG y un surfactante EAO en relaciones en peso variables. Después se evaluó el punto de enturbiamiento, el pH y la densidad de cada formulación con los resultados que se informan en la tabla 5a a continuación donde APG:EAO se refiere a la relación en peso del surfactante APG respecto al surfactante de óxido de amina y Gli:Surf se refiere a la relación en peso de equivalente de ácido de glifosato respecto al contenido total de surfactante. La estabilidad de cada formulación después de un período de tiempo (días) se evaluó a temperaturas variables con "estab" que indica una formulación estable y PS que indica la separación de fases. Los resultados de estabilidad se informan en la Tabla 5b a continuación.

Tabla 5a

| Formulación                                                                | APG:EAO | Gli:Surf | Punto de Enturbiamiento (°C) | pH   | densidad |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------------------------------|------|----------|
| 847A6D                                                                     | 3,2:1   | 3:1      | 77                           | 4.5  | 1.35     |
| 847B4K                                                                     | 2,5:1   | 3:1      | 65                           | 4.4  | 1.35     |
| 847C7L                                                                     | 3,2:1   | 3:1      | 63                           | 4.5  | 1.39     |
| 850A4S                                                                     | 3,4:1   | 2,9:1    | 57                           | 4.4  | 1.36     |
| 901AB7Y                                                                    | 3,2:1   | 3,8:1    | 63                           | 4.4  | 1.38     |
| 901BT6H                                                                    | 3,2:1   | 4,5:1    | 66                           | 4.4  | 1.38     |
| 901CW2R                                                                    | 4,6:1   | 2,9:1    | 72                           | 4.4  | 1.35     |
| 901DV8U                                                                    | 6,6:1   | 2,9:1    | 90                           | 4.4  | 1.35     |
| 901ER2P                                                                    | 3,5:1   | 2,8:1    | 80                           | 4.4  | 1.35     |
| 901FT8J                                                                    | 2,1:1   | 3:1      | 83                           | 4.5  | 1.35     |
| 903AR2R <sup>a</sup>                                                       | 3,4:1   | 3,6:1    | 43                           | ---- | 1.38     |
| 903BQ1P <sup>b</sup>                                                       | 3,4:1   | 4,3:1    | 44                           | ---- | 1.38     |
| 919AS3M                                                                    | 3,9:1   | 3:1      | 87                           | 4.5  | 1.35     |
| 919BT8J                                                                    | 4,3:1   | 3:1      | 75                           | 4.4  | 1.39     |
| 919CP0K                                                                    | 4,2:1   | 2,9:1    | 64                           | 4.4  | 1.35     |
| 919DE7G                                                                    | 4,6:1   | 2,9:1    | 51                           | 4.4  | 1.39     |
| 922AE5H <sup>a</sup>                                                       | 3,2:1   | 3,8:1    | 63                           | ---- | 1.38     |
| 922BT1S <sup>b</sup>                                                       | 3,2:1   | 4,5:1    | 66                           | ---- | 1.38     |
| 922CX4K                                                                    | 4,6:1   | 2,9:1    | 72                           | ---- | 1.35     |
| 922DW1H                                                                    | 6,6:1   | 2,9:1    | 91                           | ---- | 1.35     |
| 922EZ8P                                                                    | 3,6:1   | 2,8:1    | 83                           | ---- | 1.35     |
| 922FR7Q                                                                    | 3,3:1   | 3:1      | 80                           | ---- | 1.35     |
| 924AU8N                                                                    | 3,9:1   | 3:1      | 89                           | ---- | 1.35     |
| 924BY9M                                                                    | 4,3:1   | 3:1      | 68                           | ---- | 1.39     |
| 924CV0L                                                                    | 4,1:1   | 2,9:1    | 56                           | ---- | 1.37     |
| 972AR4D                                                                    | 3,2:1   | 3:1      | 80                           | ---- | 1.35     |
| 972BN8J                                                                    | 2,5:1   | 3:1      | 65                           | ---- | 1.35     |
| 972CT6L                                                                    | 3,2:1   | 3:1      | 59                           | ---- | 1.39     |
| 972DE0C                                                                    | 4,6:1   | 2,9:1    | 73                           | ---- | 1.35     |
| 972ES2A                                                                    | 6,6:1   | 2,9:1    | >95                          | ---- | 1.36     |
| 973AW3C                                                                    | 3,9:1   | 3:1      | 88                           | ---- | 1.35     |
| 973BY7H                                                                    | 4,3:1   | 3:1      | 73                           | ---- | 1.39     |
| 973CR6F                                                                    | 4,2:1   | 2,9:1    | 79                           | ---- | 1.38     |
| 973DQ2V                                                                    | 4,6:1   | 2,9:1    | 75                           | ---- | 1.39     |
| 973EU7K                                                                    | 3,4:1   | 2,9:1    | 59                           | ---- | 1.35     |
| <sup>a</sup> Relación en peso de a.e. de glifosato:surfactante total = 5:1 |         |          |                              |      |          |
| <sup>b</sup> Relación en peso de a.e. de glifosato:surfactante total = 6:1 |         |          |                              |      |          |

# ES 2 711 207 T3

Tabla 5b

| Formulación | Días | 60 °C | 40 °C | 35 °C | RT    | 0 °C  | -10 °C | -20 °C |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 847A6D      | 10   | ESTAB | ----  | ----  | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ESTAB  |
| 847B4K      | 10   | PS    | ----  | ----  | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ESTAB  |
| 847C7L      | 10   | PS    | ----  | ----  | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ESTAB  |
| 850A4S      | 7    | PS    | ----  | ----  | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ESTAB  |
| 850A4S      | 14   | PS    | ----  | ----  | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ESTAB  |
| 972AR4D     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 972BN8J     | 14   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 972CT6L     | 14   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 972DE0C     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 972ES2A     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 973AW3C     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 973BY7H     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 973CR6F     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 973DQ2V     | 14   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 973EU7K     | 14   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB  | ----   |
| 972AR4D     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972BN8J     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972CT6L     | 21   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972DE0C     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972ES2A     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973AW3C     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973BY7H     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973CR6F     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973DQ2V     | 21   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973EU7K     | 21   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972AR4D     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972BN8J     | 28   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972CT6L     | 28   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972DE0C     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 972ES2A     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973AW3C     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973BY7H     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973CR6F     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973DQ2V     | 28   | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |
| 973EU7K     | 28   | PS    | ESTAB | ESTAB | ESTAB | ----  | ESTAB  | ----   |

## Ejemplo 6

## Ensayo de viscosidad

## 5 Ejemplo VT1:

Las composiciones 901E8J, 902A3X, 903T6B y 294W6S, que contienen cada una antiespumante<sup>2</sup> al 0,01 %, se probaron en cuanto a su viscosidad en un intervalo de temperaturas. La composición 901E8J tenía una viscosidad de aproximadamente 1.000 c.p. a 0 °C, aproximadamente 800 c.p. a 5 °C, aproximadamente 600 c.p. a 10 °C y aproximadamente 400 c.p. a 20 °C. Las composiciones restantes tenían viscosidades de aproximadamente 600 c.p. o menos a 0 °C, aproximadamente 400 c.p. o menos a 5 °C, aproximadamente 250 c.p. o menos a 10 °C, y aproximadamente 150 c.p. o menos a 20 °C.

## 15 Ensayos de formación de burbujas/espuma

## Ejemplo B/F1:

Las composiciones 902A3X y 903T6B, la composición comparativa 294T6K que contiene antiespumante<sup>3</sup> al 3,0 % p/v, y Touchdown® IQ que contiene antiespumante<sup>3</sup> al 4,0 % p/v se evaluaron en cuanto a la formación de burbujas. Se burbujeó aire a cada muestra a través de una boquilla de abanico plano a presiones de 20 psi, 40 psi y 60 psi con evaluación de la formación de burbujas a cada presión. La escala de calificación fue la siguiente: 0 = sin burbujas; 1 = un pequeño número de burbujas durante el ensayo; 2 = algunas burbujas; 3 = un poco de formación de burbujas; 4 = mucha formación de burbujas; y 5 = formación de burbujas severa. Los resultados se informan en la tabla a continuación:

25

| Formulación | Comentarios                                           | 20 psi | 40 psi | 60 psi |
|-------------|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| 294T6K      | Lote "A"                                              | 0      | 5      | 4      |
| 294T6K      | Lote "B"                                              | 0      | 1      | 1      |
| 294T6K      | Lote "B" con 2 semanas de envejecimiento              | 0      | 1      | 1      |
| 294T6K      | Lote "C"                                              | 0      | 1      | 1      |
| 294T6K      | Lote "C" con 2 semanas de envejecimiento              | 0      | 1      | 1      |
| 294T6K      | Lote "D" con 2 semanas de envejecimiento              | 0      | 0/1    | 0/1    |
| 902A3X      | ----                                                  | 0      | 4      | 3      |
| 903T6B      | ----                                                  | 0      | 3/4    | 4      |
| 294T6K      | Lote "A" y antiespumante <sup>1</sup> al 2,3 % en p/p | 0      | 3      | 0      |
| TDIQ        | ----                                                  | 1      | 3      | 2      |

30

35

40

El antiespumante<sup>3</sup> continúa activo después del envejecimiento. Las formulaciones 902A3X y 903T6B exhibieron un poco de formación de burbujas pero esas composiciones no contenían antiespumante. El antiespumante redujo la formación de burbujas.

## Ejemplo B/F2:

50

Se añadió una muestra de cada formulación (30 ml) a un cilindro de 100 ml y después se colocó en un horno y se calentó a 38 °C. Cada cilindro se retiró del horno y se agitó de manera manual (verticalmente) durante aproximadamente 10 segundos. Se registró la altura de la espuma por encima de 30 ml en función del tiempo con los resultados que se informan en la tabla a continuación:

55

| Formulación | 1 minuto | 3 minutos | 12 minutos | 60 minutos |
|-------------|----------|-----------|------------|------------|
| 139R8H      | 3,7 cm   | 3,6 cm    | 2,8 cm     | 0,0 cm     |
| 294T6K      | 2,7 cm   | 3,0 cm    | 3,0 cm     | 2,7 cm     |
| 276U4D      | 1,6 cm   | 0,7 cm    | 0,0 cm     | 0,0 cm     |
| 902A3X      | 2,7 cm   | ----      | 2,8 cm     | 1,6 cm     |
| 903T6B      | 2,2 cm   | 2,2 cm    | 1,8 cm     | 0,5 cm     |

60

65

La evaluación se repitió para evaluar el efecto del antiespumante<sup>3</sup> y el antiespumante<sup>1</sup> sobre la capacidad de formación de espuma de las formulaciones. Los resultados se informan en la tabla a continuación.

|    |             |                                           |             |              |               |               |
|----|-------------|-------------------------------------------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| 5  | Formulación | Otras                                     | 1<br>minuto | 3<br>minutos | 12<br>minutos | 60<br>minutos |
|    | 139R8H      | ----                                      | 2,8 cm      | 2,6 cm       | 2,1 cm        | 0,0 cm        |
|    | 276U4D      | ----                                      | 1,6 cm      | 0,6 cm       | 0,0 cm        | 0,0 cm        |
| 10 | 294T6K      | ----                                      | 1,9 cm      | 2,0 cm       | 2,1 cm        | 1,9 cm        |
|    | 902A3X      | antiespumante Agnique DF6889 al<br>0,01 % | 2,9 cm      | 2,9 cm       | 2,8 cm        | 1,8 cm        |
| 15 | 903T6B      | antiespumante Agnique DF6889 al<br>0,01 % | 2,4 cm      | 2,5 cm       | 2,4 cm        | 1,3 cm        |

#### Ensayo de eficacia

Las composiciones de pulverización de los Ejemplos, que contienen una sustancia química exógena, tal como sal potásica de glifosato, además de los ingredientes excipientes enumerados, se evaluaron en cuanto a su eficacia herbicida de acuerdo con el siguiente método.

La cantidad de sustancia química exógena se seleccionó para proporcionar la tasa deseada en gramos por hectárea (g/ha) cuando se aplica en un volumen de pulverización de 93 l/ha. Se aplicaron varias tasas de sustancia química exógena para cada composición. Por lo tanto, excepto que se indique de otro modo, cuando se probaron las composiciones de pulverización, la concentración de la sustancia química exógena varió en proporción directa a la tasa de la sustancia química exógena, pero la concentración de los ingredientes excipientes se mantuvo constante para las diferentes tasas de sustancia química exógena.

Las composiciones de concentrado se probaron mediante dilución, disolución o dispersión en agua para formar composiciones de pulverización. En estas composiciones de pulverización preparadas a partir de concentrados, la concentración de los ingredientes excipientes varió con la de la sustancia química exógena.

Debido a que los derivados herbicidas del glifosato más importantes comercialmente son ciertas sales del mismo, las composiciones de glifosato útiles en la presente invención se describirán en más detalle con respecto a tales sales. Estas sales se conocen bien e incluyen sales de amonio, IPA, metales alcalinos (tales como las sales de mono-, di- y tripotasio), y trimetilsulfonio. Las sales de glifosato son importantes comercialmente en parte porque son solubles en agua. Las sales enumeradas inmediatamente arriba son altamente solubles en agua, lo que permite de este modo soluciones altamente concentradas que pueden diluirse en el sitio de uso. De acuerdo con el método de esta invención en lo que respecta al herbicida glifosato, una solución acuosa que contiene una cantidad con eficacia herbicida de glifosato y otros componentes de acuerdo con la invención se aplica al follaje de las plantas. Una solución acuosa de este tipo puede obtenerse por dilución de una solución concentrada de sal de glifosato con agua, o disolución o dispersión en agua de una formulación seca de glifosato (es decir, granulado, en polvo, comprimido o briqueta).

Las sustancias químicas exógenas deben aplicarse a las plantas a una tasa suficiente para proporcionar el efecto biológico deseado. Estas tasas de aplicación se expresan usualmente como cantidad de sustancia química exógena por unidad de área tratada, por ejemplo, gramos por hectárea (g/ha). Lo que constituye un "efecto deseado" varía de acuerdo con los estándares y la práctica de quienes investigan, desarrollan, comercializan y usan una clase específica de sustancias químicas exógenas. Por ejemplo, en el caso de un herbicida, la cantidad aplicada por unidad de área para proporcionar un control del 85 % de una especie vegetal medida por la reducción del crecimiento o la mortalidad a menudo se usa para definir una tasa comercialmente eficaz.

La eficacia herbicida es uno de los efectos biológicos que pueden mejorarse a través de esta invención. "Eficacia herbicida", como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier medida observable de control del crecimiento vegetal, que puede incluir una o más de las acciones de (1) exterminar, (2) inhibir el crecimiento, la reproducción o la proliferación, y (3) eliminar, destruir, o disminuir de otro modo la aparición y actividad de plantas.

Los datos de eficacia herbicida expuestos en el presente documento informan la "inhibición" como un porcentaje según un procedimiento estándar en la técnica que refleja una evaluación visual de la mortalidad y la reducción de crecimiento vegetal mediante la comparación con plantas no tratadas, realizada por técnicos especialmente capacitados para realizar y registrar tales observaciones. En todos los casos, un solo técnico realiza todas las evaluaciones del porcentaje de inhibición dentro de cualquier experimento o ensayo. Monsanto Company confía en tales mediciones y las informa periódicamente en el curso de su negocio de herbicidas.

La selección de las tasas de aplicación que son biológicamente eficaces para una sustancia química exógena específica está dentro de la experiencia del científico agrícola común. Los expertos en la técnica reconocerán igualmente que las condiciones de las plantas individuales, el clima y las condiciones de cultivo, así como la sustancia química exógena específica y su formulación seleccionada, afectarán la eficacia lograda en la práctica de esta invención. Las tasas de aplicación útiles para las sustancias químicas exógenas empleadas pueden depender de todas las condiciones anteriores. Con respecto al uso del método de esta invención para el herbicida glifosato, se conoce mucha información acerca de las tasas de aplicación adecuadas. Más de dos décadas de uso del glifosato y estudios publicados relacionados con dicho uso han proporcionado abundante información a partir de la cual un profesional del control de malezas puede seleccionar tasas de aplicación de glifosato con eficacia herbicida en especies particulares en etapas de crecimiento particulares en condiciones ambientales particulares.

Las composiciones herbicidas de glifosato o sus derivados se usan para controlar una amplia variedad de plantas en todo el mundo. Tales composiciones pueden aplicarse a una planta en una cantidad con eficacia herbicida, y pueden controlar eficazmente una o más especies vegetales de uno o más de los siguientes géneros sin restricción: *Abutilon*, *Amaranthus*, *Artemisia*, *Asclepias*, *Avena*, *Axonopus*, *Borreria*, *Brachiaria*, *Brassica*, *Bromus*, *Chenopodium*, *Cirsium*, *Commelina*, *Convolvulus*, *Cynodon*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eleusine*, *Elymus*, *Equisetum*, *Erodium*, *Helianthus*, *Imperata*, *Ipomoea*, *Kochia*, *Lolium*, *Malva*, *Oryza*, *Ottocloa*, *Panicum*, *Paspalum*, *Phalaris*, *Phragmites*, *Polygonum*, *Portulaca*, *Pteridium*, *Pueraria*, *Rubus*, *Salsola*, *Setaria*, *Sida*, *Sinapis*, *Sorghum*, *Triticum*, *Typha*, *Ulex*, *Xanthium*, y *Zea*.

Las especies particularmente importantes para las que se usan composiciones de glifosato se ejemplifican sin limitación por las siguientes:

Especies anuales de hoja ancha:  
 hoja de terciopelo (*Abutilon theophrasti*)  
 amaranto (*Amaranthus* spp.)  
 botoncillo (*Borreria* spp.)  
 colza, canola, mostaza india, etc. (*Brassica* spp.)  
 commelina (*Commelina* spp.)  
 alfilerillo (*Erodium* spp.)  
 girasol (*Helianthus* spp.)  
 campanita (*Ipomoea* spp.)  
 coquia (*Kochia scoparia*)  
 malva (*Malva* spp.)  
 trigo sarraceno silvestre, polígono, etc. (*Polygonum* spp.)  
 verdolaga (*Portulaca* spp.)  
 barrilla (*Salsola* spp.)  
 sida (*Sida* spp.)  
 mostaza silvestre (*Sinapis arvensis*)  
 berberecho (*Xanthium* spp.)  
 Especies anuales de hoja estrecha:  
 avena silvestre (*Avena fatua*)  
 pasto alfombra (*Axonopus* spp.)  
 bromo velloso (*Bromus tectorum*)  
 pasto de cangrejo (*Digitaria* spp.)  
 cola de caballo (*Echinochloa crus-galli*)  
 pata de gallina (*Eleusine indica*)  
 raigrás anual (*Lolium multiflorum*)  
 arroz (*Oryza sativa*)  
 otocloa (*Ottocloa nodosa*)  
 pasto bahía (*Paspalum notatum*)  
 alpiste (*Phalaris* spp.)  
 cola de zorro (*Setaria* spp.)  
 trigo (*Triticum aestivum*)  
 maíz (*Zea Mays*)  
 Especies perennes de hoja ancha:  
 abrótano (*Artemisia* spp.)  
 algodoncillo (*Asclepias* spp.)  
 cardo cundidor (*Cirsium arvense*)  
 correhuela menor (*Convolvulus arvensis*)  
 kudzu (*Pueraria* spp.)  
 Especies perennes de hoja estrecha:  
 braquiaria (*Brachiaria* spp.)  
 grama común (*Cynodon dactylon*)  
 chufa común (*Cyperus esculentus*)  
 chufa púrpura (*C. rotundus*)  
 grama vulgar de España (*Elymus repens*)

lalang (*Imperata cylindrica*)  
 raigrás perenne (*Lolium perenne*)  
 pasto de guinea (*panicum maximum*)  
 pasto dallis (*Paspalum dilatatum*)  
 carrizo (*Phragmites* spp.)  
 sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*)  
 cola de gato (*Typha* spp.)  
 Otras especies perennes:  
 cola de caballo (*Equisetum* spp.)  
 helecho águila (*Pteridium aquilinum*)  
 zarzamora (*Rubus* spp.)  
 tojo (*Ulex europaeus*)

Por lo tanto, las composiciones y los métodos de la presente invención, en lo que respecta al herbicida glifosato, pueden ser útiles en cualquiera de las especies anteriores.

Las plantas evaluadas en los siguientes Ejemplos incluyen lo siguiente:

| Código Bayer | Nombre Común                                         |
|--------------|------------------------------------------------------|
| ABUTH        | <i>hoja terciopelo (Abutilon theophrasti Medik.)</i> |
| CHEAL        | <i>cenizo (Chenopodium album L.)</i>                 |
| ELEIN        | <i>pata de gallina (Eleusine indica (L.) Gaertn</i>  |
| LOLMG        | <i>raigrás anual</i>                                 |
| LOLMU        | <i>raigrás italiano (Lolium multiflorum Lam.)</i>    |
| LOLRI        | <i>raigrás rígido (Lolium rigidum)</i>               |
| MALSI        | <i>malva común</i>                                   |
| SINAR        | <i>mostaza silvestre (Sinapis arvensis L.)</i>       |
| VIOAR        | <i>Violeta de campo (Viola arvensis Murr.)</i>       |

La eficacia en ensayos de invernadero, usualmente a tasas de sustancia química exógena más bajas que las que normalmente son eficaces en el campo, es un indicador demostrado de la consistencia del rendimiento en el campo a tasas de uso normales. Sin embargo, incluso la composición más prometedora a veces no exhibe un mejor rendimiento en los ensayos de invernadero individuales. Como se ilustra en los Ejemplos en el presente documento, en una serie de ensayos de invernadero aparece un patrón de mejora; cuando se identifica un patrón de este tipo, es una fuerte evidencia de mejora biológica que será útil en el campo.

Las composiciones de la presente invención pueden aplicarse a las plantas mediante pulverización, con el uso de cualquier medio convencional para pulverizar líquidos, tales como boquillas de pulverización, atomizadores, o similares. Las composiciones de la presente invención pueden usarse en técnicas de cultivo de precisión, en las que se emplea un aparato para variar la cantidad de sustancia química exógena aplicada a diferentes partes de un campo, en dependencia de variables tales como las especies vegetales particulares presentes, la composición del suelo, y similares. En una modalidad de tales técnicas, puede usarse un sistema de posicionamiento global que funciona con el aparato de pulverización para aplicar la cantidad deseada de la composición a diferentes partes de un campo.

Preferentemente la composición en el momento de la aplicación a las plantas se diluye lo suficiente para su fácil pulverización con el uso de un equipo de pulverización agrícola estándar. Las tasas de aplicación preferidas para la presente invención varían en dependencia de una serie de factores, que incluyen el tipo y la concentración del ingrediente activo y las especies vegetales involucradas. Las tasas útiles para aplicar una composición acuosa a un campo de follaje pueden variar de 25 a 1.000 litros por hectárea (l/ha) por aplicación de pulverización. Las tasas de aplicación preferidas para soluciones acuosas están en el intervalo de 50 a 300 l/ha.

Muchas sustancias químicas exógenas (que incluyen el herbicida glifosato) deben absorberse por los tejidos vivos de la planta y translocarse dentro de la planta para producir el efecto biológico deseado (por ejemplo, herbicida). Por lo tanto, es importante que una composición herbicida no se aplique de manera que el funcionamiento normal del tejido local de la planta se dañe e interrumpa excesivamente de manera tan rápida que se reduzca la translocación. Sin embargo, cierto grado limitado de daño local puede ser insignificante, o incluso beneficioso, en su impacto sobre la eficacia biológica de ciertas sustancias químicas exógenas.

Un gran número de composiciones de la invención se ilustran en los Ejemplos que siguen. Muchas composiciones de concentrado de glifosato han proporcionado una eficacia herbicida en ensayos de invernadero suficiente para justificar ensayos de campo en una amplia variedad de especies de malezas en una variedad de condiciones de aplicación.

- 5 Las composiciones de pulverización para ensayos de campo de ET10 contenían la sal potásica o la sal de isopropilamina del glifosato, además de los ingredientes excipientes enumerados. La cantidad de sustancia química exógena se seleccionó para proporcionar la tasa deseada en gramos por hectárea (g/ha) cuando se aplica en un volumen de pulverización de 93 l/ha. Se aplicaron varias tasas de sustancia química exógena para cada composición. Por lo tanto, excepto que se indique de otro modo, cuando se probaron las composiciones de pulverización, la concentración de la sustancia química exógena varió en proporción directa a la tasa de la sustancia química exógena, pero la concentración de los ingredientes excipientes se mantuvo constante para las diferentes tasas de sustancia química exógena.

#### Ejemplo ET1

- 15 Se evaluó la eficacia de las formulaciones de glifosato de potasio que contienen un surfactante APG y un surfactante EAO en una relación en peso de APG:EAO de 4:1 y una relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total de aproximadamente 2,9:1 en ensayos de invernadero. También se evaluaron las composiciones de glifosato de potasio que contienen un surfactante de alquilpoliglucósido (designado como "Surfactante L" y "Surfactante N") o un surfactante de óxido de eteramina alcoxilada (designado como "Surfactante G") en donde la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante era aproximadamente 2,9:1. Por último, también se evaluó la eficacia del glifosato de potasio que no contiene un surfactante (K-GLI) y las composiciones comparativas 139R8H y 294T6K. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e. de glifosato por hectárea. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET1A) y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET1B).

Tabla ET1a: % de control promedio para tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e./ha

|    |                                 |       |       |       |
|----|---------------------------------|-------|-------|-------|
| 30 | Formulación                     | VIOAR | SINAR | LOLMU |
|    | K-GLI                           | 39.2  | 67.5  | 40.8  |
|    | 276U4D                          | 52.5  | 82.5  | 52.9  |
| 35 | 902A3X                          | 69.2  | 79.4  | 60.0  |
|    | 903T6B                          | 62.5  | 82.1  | 62.5  |
|    | Surfactante G                   | 53.3  | 83.8  | 58.8  |
|    | Surfactante L                   | 56.7  | 81.9  | 49.2  |
| 40 | Surfactante N                   | 61.3  | 83.8  | 55.0  |
|    | Surfactantes N+G (relación 4:1) | 74.6  | 85.3  | 60.8  |
|    | Surfactantes N+G (relación 1:1) | 53.3  | 86.3  | 72.1  |
| 45 | Surfactantes L+G (relación 4:1) | 42.5  | 80.4  | 64.2  |
|    | Surfactantes L+G (relación 1:1) | 42.5  | 82.1  | 58.3  |
|    | 139R8H                          | 73.3  | 90.0  | 65.0  |
| 50 | 294T6K                          | 74.2  | 87.9  | 60.4  |

55

60

65

Tabla ET1b: Tasa de aplicación (g a.e./ha) requerida para un control del 85 %:

| Formulación                     | VIOAR   | SINAR   | LOLMU   |
|---------------------------------|---------|---------|---------|
| K-GLI                           | > 400,0 | > 400,0 | > 400,0 |
| 276U4D                          | 400.0   | 200.0   | > 400,0 |
| 902A3X                          | 375.0   | 282.2   | 366.7   |
| 903T6B                          | > 400,0 | 166.7   | 366.7   |
| Surfactante G                   | 400.0   | 233.3   | 323.1   |
| Surfactante L                   | > 400,0 | 246.5   | 400.0   |
| Surfactante N                   | > 400,0 | 250.0   | 380.0   |
| Surfactantes N+G (relación 4:1) | 327.3   | 175.0   | 375.0   |
| Surfactantes N+G (relación 1:1) | > 400,0 | 171.4   | 300.0   |
| Surfactantes L+G (relación 4:1) | > 400,0 | 266.7   | 360.0   |
| Surfactantes L+G (relación 1:1) | > 400,0 | 228.6   | 370.0   |
| 139R8H                          | 325.0   | 100.0   | 323.1   |
| 294T6K                          | 300.0   | 154.6   | 360.0   |

Las formulaciones que contienen glifosato de potasio, un surfactante APG y un surfactante EAO fueron más eficaces que una formulación que contiene glifosato de potasio, un surfactante de éster de polioxietilen sorbitán y un surfactante de cloruro de amonio cuaternario, pero menos eficaces que las composiciones comparativas de IPA de glifosato. Las composiciones de glifosato que contienen la mezcla de surfactantes de N+G parecieron proporcionar mayor eficacia que las composiciones que contienen el surfactante N o el surfactante G, pero aplicadas a la misma tasa total de glifosato y surfactante. Las mezclas de surfactantes APG y EAO proporcionaron mayor eficacia que las mezclas de AG6206 y EAO.

## Ejemplo ET2:

La eficacia de las formulaciones de glifosato de potasio que contienen varios surfactantes APG y un surfactante EAO en las relaciones en peso de APG:EAO y las relaciones en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total (Gli:Surf) se indica en las tablas a continuación. Por último, también se evaluó la eficacia de las composiciones estándar comparativas 139R8H y 294T6K. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e. de glifosato por hectárea. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET2a) y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET2b).

Tabla ET2a: % de control promedio para tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e./ha

| Formul. | Gli:Surf  | APG:EAO   | SINAR | LOLMU | ABUTH |
|---------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| K-GLI   | ----      | ----      | 64.1  | 58.1  | 40.0  |
| 413AY6B | 2,9:1     | 4,6:1     | 84.4  | 76.6  | 47.8  |
| 413BE3M | 2,9:1     | 3,4:1     | 87.4  | 75.9  | 47.2  |
| 439AW2Z | 2,9:1     | 4,6:1     | 85.5  | 74.7  | 38.5  |
| 439BT5C | 2,9:1     | 3,4:1     | 80.6  | 74.7  | 47.2  |
| 902A3X  | 2,9:1     | 4,6:1     | 79.6  | 65.0  | 53.4  |
| 903T6B  | 2,9:1     | 3,4:1     | 82.8  | 72.5  | 51.3  |
| 276U4D  | 1,9:1     | ----      | 73.4  | 61.9  | 47.2  |
| 139R8H  | 2:1       | ----      | 85.9  | 78.1  | 69.1  |
| 294T6K  | No infor. | No infor. | 84.7  | 77.8  | 63.3  |

Tabla ET2b: Tasa de aplicación (g a.e./ha) requerida para un control del 85 %

| Formulación | SINAR   | LOLMU   | ABUTH   |
|-------------|---------|---------|---------|
| K-GLI       | > 400,0 | > 400,0 | 400.0   |
| 413AY6B     | 320.0   | 316.7   | > 400,0 |
| 413BE3M     | 166.7   | 275.0   | > 400,0 |
| 439AW2Z     | 184.2   | 333.3   | > 400,0 |
| 439BT5C     | 283.3   | 340.0   | > 400,0 |
| 902A3X      | 300.0   | > 400,0 | 400.0   |
| 903T6B      | 194.1   | 333.3   | > 400,0 |
| 276U4D      | 336.7   | > 400,0 | > 400,0 |
| 139R8H      | 300.0   | 266.7   | 280.0   |
| 294T6K      | 240.0   | 357.1   | 357.1   |

Las formulaciones de las series 413 y 439 y la formulación 903T6B proporcionaron un control igual o superior al del estándar comparativo 276U4D. 413AY6B y 439AW2Z fueron más eficaces que 902A3X en SINAR y LOLMU. 413BE3M y 439BT5C tuvieron una eficacia similar a la de 903T6B.

## Ejemplo ET3:

Se evaluó la eficacia de formulaciones de glifosato de potasio que contienen varias relaciones de surfactantes APG respecto a surfactantes EAO en ensayos de invernadero en comparación con las composiciones comparativas 139R8H, 276U4D y K-GLI. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET3A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante APG respecto a surfactante EAO y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET3a) y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET3b).

Tabla ET3a: % de control promedio para tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e./ha

| Formulación | Gli:Surf | APG:EAO | CHEAL | VIOAR | LOLMU |
|-------------|----------|---------|-------|-------|-------|
| K-GLI       | ----     | ----    | 5.0   | 27.5  | 27.9  |
| 847A6D      | 3:1      | 3,2:1   | 43.8  | 28.3  | 35.8  |
| 850A4S      | 2,9:1    | 3,4:1   | 58.8  | 33.3  | 47.5  |
| 901AB7Y     | 3,8:1    | 3,2:1   | 37.1  | 33.3  | 38.8  |
| 901BT6H     | 4,5:1    | 3,2:1   | 33.3  | 33.3  | 35.8  |
| 901CW2R     | 2,9:1    | 4,6:1   | 61.3  | 31.7  | 46.3  |
| 901DV8U     | 2,9:1    | 6,6:1   | 51.8  | 35.8  | 40.4  |
| 901ER2P     | 2,8:1    | 3,6:1   | 49.2  | 35.8  | 41.3  |
| 901FT6J     | 3:1      | 3,3:1   | 48.8  | 31.7  | 51.3  |
| 919AS3M     | 3:1      | 3,9:1   | 36.3  | 35.0  | 39.6  |
| 919BT8J     | 3:1      | 4,3:1   | 33.3  | 34.6  | 38.8  |
| 919CP0K     | 2,9:1    | 4,2:1   | 61.3  | 34.2  | 52.1  |
| 919DE7G     | 2,9:1    | 4,6:1   | 45.4  | 41.7  | 45.4  |
| 276U4D      | 1,9:1    | ----    | 61.4  | 44.2  | 65.4  |
| 139R8H      | 2:1      | ----    | 67.5  | 43.3  | 60.8  |

Tabla ET3b: Tasa de aplicación (g a.e./ha) requerida para un control del 85 %

| Formulación | CHEAL   | VIOAR   | LOLMU   |
|-------------|---------|---------|---------|
| K-GLI       | > 400,0 | > 400,0 | > 400,0 |
| 847A6D      | 371.4   | > 400,0 | > 400,0 |
| 850A4S      | 341.2   | > 400,0 | > 400,0 |
| 901AB7Y     | 389.1   | > 400,0 | > 400,0 |
| 901BT6H     | 400.0   | > 400,0 | > 400,0 |
| 901CW2R     | 305.9   | > 400,0 | > 400,0 |
| 901DV8U     | 400.0   | > 400,0 | > 400,0 |
| 901ER2P     | 352.9   | > 400,0 | > 400,0 |
| 901FT6J     | 373.0   | > 400,0 | > 400,0 |
| 919AS3M     | > 400,0 | > 400,0 | > 400,0 |
| 919BT8J     | 400.0   | > 400,0 | > 400,0 |
| 919CP0K     | 294.7   | > 400,0 | > 400,0 |
| 919DE7G     | 377.1   | > 400,0 | > 400,0 |
| 276U4D      | 328.0   | 400.0   | 352.4   |
| 139R8H      | 266.7   | > 400,0 | 377.8   |

Todas las formulaciones experimentales fueron menos eficaces que las formulaciones comparativas 276U4D y 139R8H. Generalmente, las formulaciones que contienen PG 2067 fueron más eficaces que las que contienen AG 6206. Las combinaciones de tres vías de EAO, PG 2067 y AG 6206 fueron menos eficaces que las formulaciones que contienen EAO y PG 2067.

Ejemplo ET4:

Se evaluó la eficacia de formulaciones de glifosato de potasio que contienen varias relaciones de surfactantes APG respecto a surfactantes EAO en ensayos de invernadero en comparación con las composiciones comparativas 139R8H y 276U4D. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 200, 400 y 600 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET4A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante APG respecto a surfactante EAO y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET4a) y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET4b).

Tabla ET4a: % de control promedio para tasas de aplicación de 200, 400 y 600 g a.e./ha

| Formul. | Gli:Surf | APG:EAO | MALSI | LOLRI | VIOAR | SINAR |
|---------|----------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 847A6D  | 3:1      | 3,2:1   | 45.8  | 46.7  | 49.6  | 70.8  |
| 847B4K  | 3,1:1    | 2,5:1   | 41.7  | 29.2  | 41.7  | 70.0  |
| 847C7L  | 3,1:1    | 3,2:1   | 37.5  | 40.8  | 47.5  | 68.8  |
| 850A4S  | 2,9:1    | 3,4:1   | 57.1  | 47.1  | 30.8  | 78.3  |
| 276U4D  | 1,9:1    | ----    | 47.5  | 44.6  | 51.7  | 62.1  |
| 139R8H  | 2:1      | ----    | 61.3  | 53.3  | 60.4  | 71.3  |

Tabla ET4b: Tasa de aplicación (g a.e./ha) requerida para un control del 85 %

| Formulación | MALSI | LOLRI | VIOAR | SINAR |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 847A6D      | > 600 | > 600 | > 600 | 571.4 |
| 847B4K      | > 600 | > 600 | > 600 | > 600 |
| 847C7L      | > 600 | > 600 | > 600 | > 600 |
| 850A4S      | > 600 | > 600 | > 600 | 533.3 |
| 276U4D      | > 600 | > 600 | > 600 | > 600 |
| 139R8H      | > 600 | > 600 | > 600 | > 600 |

En general, 850A4S (AG 6206 y Tomah AO 17-7) y 847A6D (Agrimul PG 2067 y Tomah AO 17-7) fueron menos eficaces que el estándar comparativo 139R8H, pero más eficaces que el estándar 276U4D. En SINAR, 850A4S fue más eficaz, y 847A6D fue ligeramente menos eficaz que el estándar comparativo 139R8H. Todas las formulaciones experimentales proporcionaron mejor control de SINAR que el estándar comparativo 276U4D. En MALSI, 139R8H proporcionó el mayor control y 850A4S fue más eficaz que el estándar 276U4D. En VIOAR, 139R8H fue la formulación más eficaz. En LOLRI, 850A4S y 847A6D fueron menos eficaces que 139R8H, pero más eficaces que 276U4D.

## Ejemplo ET5:

Se evaluó la eficacia de las formulaciones de glifosato de potasio que contienen surfactantes Atplus 452 y EAO en ensayos de invernadero. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 100, 200, 300 y 400 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET5A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante APG respecto a surfactante EAO y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET5a) y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET5b).

Tabla ET5a: % de control promedio para tasas de aplicación de 100, 200, 300 y 400 g a.e./ha

| Formul. | Gli:Surf | APG:EAO | VIOAR | SINAR | LOLMG |
|---------|----------|---------|-------|-------|-------|
| K-GLI   | ----     | ----    | 34.7  | 72.5  | 42.5  |
| 413AY6B | 2,9:1    | 4,6:1   | 49.7  | 82.8  | 80.9  |
| 413BE3M | 2,9:1    | 3,4:1   | 50.0  | 84.8  | 78.8  |
| 294W6S  | 5:1      | ----    | 71.3  | 87.2  | 81.9  |
| 902A3X  | 2,9:1    | 4,6:1   | 56.9  | 84.1  | 77.5  |
| 903T6B  | 2,9:1    | 3,1:1   | 55.3  | 83.8  | 78.3  |
| 276U4D  | 1,9:1    | ----    | 58.4  | 86.1  | 83.1  |
| 139R8H  | 2:1      | ----    | 77.5  | 90.0  | 85.9  |

Tabla ET5b: Tasa de aplicación (g a.e./ha) requerida para un control del 85 %

| Formulación | VIOAR   | SINAR | LOLMG   |
|-------------|---------|-------|---------|
| K-GLI       | > 400,0 | 366.7 | > 400,0 |
| 413AY6B     | > 400,0 | 266.7 | 233.3   |
| 413BE3M     | 400.0   | 233.3 | 300.0   |
| 294W6S      | 358.3   | 166.7 | 266.7   |
| 902A3X      | 375.0   | 200.0 | 266.7   |
| 903T6B      | 377.8   | 275.0 | 266.7   |
| 276U4D      | 366.7   | 200.0 | 250.0   |
| 139R8H      | 250.0   | 175.0 | 188.2   |

En general, la eficacia de 902A3X y 903T6B fue similar al estándar 276U4D, y 902A3X fue ligeramente más eficaz que 903T6B. Las formulaciones que contienen PG 2067 fueron ligeramente más eficaces en VIOAR que las formulaciones que contienen Atplus 452.

Ejemplo ET6:

Se evaluó la eficacia de formulaciones de glifosato de potasio que contienen un surfactante APG y un surfactante EAO en ensayos de invernadero. La formulación 307D5R contenía surfactante G (Tomah AO-17-7), la formulación 307E4S contenía surfactante N (Agrimul PG-2067), y la formulación 307F3T contenía surfactante L (Akzo-Nobel AG-6206). También se evaluó la eficacia de las composiciones comparativas 139R8H y 294T6K. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 200, 400 y 600 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET6A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante APG respecto a surfactante EAO y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET6).

Tabla ET6: % de control promedio para tasas de aplicación de 200, 400 y 600 g a.e./ha y tasa de aplicación para un control del 85 %

| Form.  | Gli: Surf | APG: EAO | CHEAL (control prom.) | CHEAL (g a.e./ha para un control del 85 %) | VIOAR (control prom.) | VIOAR (g a.e./ha para un control del 85 %) |
|--------|-----------|----------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| K-GLI  | ----      | ----     | 33.3                  | > 600,0                                    | 31.7                  | > 600,0                                    |
| 307D5R | 4:1       | ----     | 70.4                  | 415.4                                      | 72.5                  | > 600,0                                    |
| 307E4S | 4:1       | ----     | 75.8                  | 525.0                                      | 64.6                  | > 600,0                                    |
| 307F3T | 4:1       | ----     | 64.2                  | 600.0                                      | 58.3                  | 560.0                                      |
| 847A6D | 3:1       | 3,2:1    | 60.8                  | 538.5                                      | 51.7                  | > 600,0                                    |
| 850A4S | 2,9:1     | 3,4:1    | 63.8                  | 560.0                                      | 58.3                  | > 600,0                                    |
| 276U4D | 1,9:1     | ----     | 72.5                  | 560.0                                      | 59.2                  | > 600,0                                    |
| 139R8H | 2:1       | ----     | 84.6                  | 433.3                                      | 72.5                  | 571.4                                      |

En general, las formulaciones 307D5R y 307E4S tuvieron la mayor eficacia. El EAO mezclado en tanque con el equivalente de Tween 20 fue menos eficaz que 276U4D pero más eficaz que 847A6D y 850A4S. La formulación 850A4S fue más eficaz que la formulación 847A6D.

Ejemplo ET7:

Se evaluó el efecto del antiespumante sobre la eficacia de las formulaciones de glifosato de potasio que contienen la combinación de un surfactante APG y un EAO en ensayos de invernadero. La eficacia de cada formulación y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 50, 100 y 300 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET7A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante de alquilpoliglucósido (APG) respecto a surfactante de óxido de amina alcoxilada (EAO) y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas

de aplicación y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET10a).

Tabla ET7: % de control promedio para tasas de aplicación de 50, 100 y 300 g a.e./ha y tasa de aplicación para un control del 85 %

| Form.  | Gli: Surf | APG: EAO  | SINAR 10DAT (control prom.) | SINAR 10DAT (g a.e./ha para un control del 85 %) | LOLMU 23DAT (control prom.) | LOLMU 23DAT (g a.e./ha para un control del 85 %) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 458A6T | 2,9:1     | 4,6:1     | 78.3                        | 300.0                                            | 58.8                        | > 300,0                                          |
| 458B5N | 2,9:1     | 4,6:1     | 77.9                        | 300.0                                            | 60.4                        | > 300,0                                          |
| 459A5E | 2,9:1     | 3,4:1     | 78.4                        | 223.5                                            | 57.9                        | > 300,0                                          |
| 459B2Y | 2,9:1     | 3,4:1     | 78.8                        | 200.0                                            | 65.4                        | 284.6                                            |
| 902A3X | 2,9:1     | 4,6:1     | 84.5                        | 140.8                                            | 57.1                        | > 300,0                                          |
| 903T6B | 2,9:1     | 3,4:1     | 77.5                        | 233.3                                            | 62.5                        | 300.0                                            |
| 276U4D | 1,9:1     | ----      | 81.1                        | 188.2                                            | 55.8                        | > 300,0                                          |
| 139R8H | 2:1       | ----      | 85.8                        | 100.0                                            | 71.3                        | 277.8                                            |
| 294T6K | No infor. | No infor. | 80.0                        | 200.0                                            | 65.8                        | > 300,0                                          |

La adición de antiespumante 1-3 redujo eficazmente la formación de espuma en las soluciones de reserva preparadas para la pulverización y no afectó la eficacia. En general, 902A3X y 903T6B tuvieron una eficacia similar a 276U4D.

Ejemplo ET8:

Se evaluó el efecto del envejecimiento de las composiciones de la presente invención a una temperatura elevada de 40 °C durante 8 semanas sobre la eficacia de las formulaciones de glifosato de potasio que contienen la combinación de un surfactante APG y un EAO en ensayos de invernadero. La eficacia de cada formulación y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 50, 100 y 300 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET8A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante de alquilpoliglucósido (APG) respecto a surfactante de óxido de amina alcoxilada (EAO) y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET8a) y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET8b).

Tabla ET8a: % de control promedio para tasas de aplicación de 50, 100 y 300 g a.e./ha

| Formulación          | Gli:Surf | APG:EAO | VIOAR | SINAR | LOLMU |
|----------------------|----------|---------|-------|-------|-------|
| 919AS3M              | 3:1      | 3,9:1   | 32.1  | 71.3  | 63.3  |
| 919AS3M <sup>a</sup> | 3:1      | 3,9:1   | 34.2  | 70.8  | 55.8  |
| 919BT8J              | 3:1      | 4,3:1   | 32.1  | 66.7  | 56.3  |
| 919BT8J <sup>a</sup> | 3:1      | 4,3:1   | 29.2  | 76.7  | 48.3  |
| 919CP0K              | 2,9:1    | 4,2:1   | 35.0  | 57.5  | 58.3  |
| 919CP0K <sup>a</sup> | 2,9:1    | 4,2:1   | 30.4  | 70.0  | 56.3  |
| 919DE7G              | 2,9:1    | 4,6:1   | 29.2  | 74.2  | 56.7  |
| 919DE7G <sup>a</sup> | 2,9:1    | 4,6:1   | 32.5  | 75.8  | 61.7  |
| 847A6D               | 3:1      | 3,2:1   | 26.7  | 78.3  | 57.9  |
| 847A6D <sup>a</sup>  | 3:1      | 3,2:1   | 34.2  | 67.9  | 62.1  |
| 850A4S               | 2,9:1    | 3,4:1   | 43.3  | 70.8  | 57.1  |

## ES 2 711 207 T3

|                                                                                 |       |       |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|------|
| 850A4S <sup>a</sup>                                                             | 2,9:1 | 3,4:1 | 31.7 | 80.4 | 52.5 |
| 276U4D                                                                          | 1,9:1 | ----  | 37.5 | 68.8 | 58.8 |
| 139R8H                                                                          | 2:1   | ----  | 43.3 | 80.4 | 73.3 |
| <sup>a</sup> Envejecida durante 8 semanas a 40 °C antes del ensayo de eficacia. |       |       |      |      |      |

Tabla ET8b: Tasa de aplicación (g a.e./ha) requerida para un control del 85 %

| Formulación                                                        | VIOAR   | SINAR   | LOLMU   |
|--------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| 919AS3M                                                            | > 300,0 | 300.0   | 250.0   |
| 919AS3M <sup>a</sup>                                               | > 300,0 | 233.3   | > 300,0 |
| 919BT8J                                                            | > 300,0 | 275.0   | > 300,0 |
| 919BT8J <sup>a</sup>                                               | > 300,0 | 233.3   | > 300,0 |
| 919CP0K                                                            | > 300,0 | 260.0   | 233.3   |
| 919CP0K <sup>a</sup>                                               | > 300,0 | 250.0   | 292.6   |
| 919DE7G                                                            | > 300,0 | > 300,0 | 260.0   |
| 919DE7G <sup>a</sup>                                               | > 300,0 | 300     | > 300,0 |
| 847A6D                                                             | > 300,0 | 200.0   | > 300,0 |
| 847A6D <sup>a</sup>                                                | > 300,0 | 300.0   | 245.5   |
| 850A4S                                                             | > 300,0 | 300.0   | > 300,0 |
| 850A4S <sup>a</sup>                                                | > 300,0 | 233.3   | 300.0   |
| 276U4D                                                             | > 300,0 | > 300,0 | 256.5   |
| 139R8H                                                             | > 300,0 | 225.0   | 140.0   |
| Envejecida durante 8 semanas a 40 °C antes del ensayo de eficacia. |         |         |         |

En general, solo se encontraron ligeras diferencias en la eficacia entre las muestras recién preparadas y las de 8 semanas de edad, y el envejecimiento a temperatura elevada no parece afectar la eficacia.

Ejemplo ET9:

Se evaluó la eficacia de formulaciones que contienen glifosato de potasio y un surfactante APG (formulación 179W2N) o un surfactante EAO (formulación 179R6U) en una relación de porcentaje en peso de a.e. de glifosato respecto a surfactante de 4:1 en ensayos de invernadero en comparación con las composiciones 276U4D, 351L9P, 294T6K y K-GLI. La eficacia de cada formulación, surfactante y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e. de glifosato por hectárea y los resultados se informan en la Tabla ET8A en donde APG:EAO es la relación en peso de surfactante de alquilpoliglucósido (APG) respecto a surfactante de óxido de amina alcoxilada (EAO) y Gli:Surf es la relación en peso de a.e. de glifosato respecto al surfactante total. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación (Tabla ET9).

Tabla ET9: % de control promedio para tasas de aplicación de 100, 200 y 400 g a.e./ha

| Formulación  | Gli:Surf  | APG:EAO   | VIOAR | LOLMG | MALSI | ABUTH |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| K-GLI        | ----      | ----      | 36.7  | 37.8  | 22.8  | 27.2  |
| 179R6U (EAO) | 4:1       | ----      | 69.4  | 66.1  | 57.2  | 39.4  |
| 179W2N (APG) | 4:1       | ----      | 64.2  | 46.9  | 53.3  | 32.8  |
| 351L9P       | 2,9:1     | 4,6:1     | 67.8  | 60.8  | 52.8  | 35.6  |
| 294T6K       | No Inform | No Inform | 64.4  | 60.3  | 53.3  | 37.8  |
| 276U4D       | 1,9:1     | ----      | 63.1  | 60.0  | 48.1  | 36.9  |

Las diferencias en la eficacia debido al surfactante fueron muy pequeñas en las especies de hoja ancha y solo LOLMG mostró diferencias significativas. El surfactante EAO en combinación con glifosato de potasio proporcionó el mayor nivel de eficacia. Los resultados de LOLMG y ABUTH indican que el APG en combinación con glifosato de potasio es menos eficaz que los estándares.

Ejemplo ET10:

Se evaluó la eficacia de las formulaciones 902A3X y 903T6B en ELEIN a los 10 y 23 días después del tratamiento ("DAT") en comparación con los estándares 276U4D y 294T6K en ensayos de campo realizados en el condado de Jefferson, Missouri, Estados Unidos. La eficacia de cada formulación y composición comparativa se evaluó a tasas de aplicación de 200, 400 y 600 g a.e. de glifosato por hectárea. Para cada especie vegetal, los resultados de eficacia se informan como el % de control promedio para las tres tasas de aplicación y la tasa de aplicación calculada (g a.e./ha) que debe aplicarse para lograr un control del 85 % (Tabla ET10a).

Tabla ET10a: % de control promedio para tasas de aplicación de 200, 400 y 600 g a.e./ha y tasa de aplicación para un control del 85 %

| Form.  | ELEIN 10DAT<br>(control prom.) | ELEIN 10DAT (g a.e./ha<br>para un control del 85<br>%) | ELEIN 23DAT<br>(control prom.) | ELEIN 23DAT (g a.e./ha<br>para un control del 85<br>%) |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 902A3X | 51.1                           | > 600,0                                                | 79.0                           | 368.1                                                  |
| 903T6B | 55.4                           | > 600,0                                                | 69.8                           | 502.9                                                  |
| 276U4D | 53.3                           | > 600,0                                                | 75.1                           | 427.8                                                  |
| 294T6K | 59.4                           | > 600,0                                                | 78.2                           | 432.6                                                  |

En general, no se observaron diferencias estadísticas entre las formulaciones y los estándares.

#### Ensayos de toxicidad

Las composiciones de la presente invención y las composiciones del estado de la técnica, que contienen los ingredientes enumerados en la Tabla TT1 a continuación, se evaluaron en cuanto a su toxicidad de acuerdo con el siguiente método.

Como se indica en la Tabla TT1, las composiciones que tienen el porcentaje de contenido de componente activo indicado se prepararon a partir de una solución de glifosato de potasio que contenía aproximadamente 47,2 % en peso de a.e. de glifosato de potasio ("K-gli"), y componentes surfactantes seleccionados de surfactante Agrimul PG 2067 ("APG 2067", aproximadamente 70 por ciento de contenido activo - descrito anteriormente), surfactante Genamin C-050 ("GC -050", aproximadamente 100 por ciento de surfactante polioxietileno (5) cocoamina - Clariant), surfactante Genamin T-050 ("GT-050", aproximadamente 100 por ciento de surfactante polioxietileno (5) seboamina - Clariant), surfactante Tomah AO-17-7 ("AO-17-7", aproximadamente 80 por ciento de componente activo - descrito anteriormente), surfactante Synergen PE ("PE", aproximadamente 100 por ciento de surfactante polioxietileno (5) isotrideciloxypropilamina - Clariant), surfactante Ethomeen T/25 ("T25", aproximadamente 70 por ciento de surfactante polioxietileno (15) seboamina - Akzo) y agua desionizada. En la Tabla TT1 también se muestran las relaciones en peso de surfactante APG 2067 respecto a cosurfactante y de glifosato (a.e.) respecto al surfactante total. Las composiciones comparativas 1 y 2 ("Compar. 1" y "Compar. 2") eran composiciones del estado de la técnica que contienen el surfactante APG 2067 en combinación con un surfactante de etoxilato de alquilamina en relaciones en peso de APG respecto a etoxilato de alquilamina de 2,6:1 y 2,7:1, respectivamente, y relaciones en peso de glifosato (a.e.) respecto al surfactante total de 3:1 y 2,4:1, respectivamente. Las composiciones comparativas 3 y 4 comprendían glifosato en combinación con los surfactantes PE y T25, respectivamente, en ausencia de surfactante APG. Las formulaciones 1-4 representan composiciones de la presente invención. La Formulación 1 ("Form") se formuló de manera similar a Compar. 1, pero el surfactante GC-050 se reemplazó con el surfactante AO-17-7. Form. 2 se formuló de manera similar a Compar. 2, pero el surfactante GT-050 se reemplazó con el surfactante AO-17-7.

Tabla TT1

| Componente                   | Compar. 1 | Compar. 2 | Compar. 3 | Compar. 4 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| K-gli (g a.e./l)             | 36.9      | 33.8      | 20        | 20        |
| APG 2067 (% en peso de a.i.) | 8.9       | 10.4      | ----      | ----      |
| GC-050 (% en peso de a.i.)   | 3.4       | ----      | ----      | ----      |
| GT-050 (% en peso de a.i.)   | ----      | 3.8       | ----      | -         |
| AO-17-7 (% en peso de a.i.)  | ----      | ----      | ----      | ----      |
| PE (% en peso de a.i.)       | ----      | ----      | 5         | ----      |
| T25 (% en peso de a.i.)      | ----      | ----      | ----      | 5         |
| APG:Cosurf                   | 2,6:1     | 2,7:1     | ----      | ----      |
| Gli:Surf                     | 3:1       | 2,4:1     | 4:1       | 4:1       |
| Componente                   | Form. 1   | Form. 2   | Form. 3   | Form. 4   |
| K-gli (g a.e./l)             | 36.9      | 33.8      | 35.8      | 20        |
| APG 2067 (% en peso de a.i.) | 8.9       | 10.4      | 7.2       | 4         |
| GC-050 (% en peso de a.i.)   | ----      | ----      | ----      | ----      |
| GT-050 (% en peso de a.i.)   | ----      | ----      | ----      | ----      |
| AO-17-7 (% en peso de a.i.)  | 3.4       | 3.8       | 1.8       | 1         |
| APG:Cosurf                   | 2,6:1     | 2,7:1     | 4:1       | 4:1       |
| Gli:Surf                     | 3:1       | 2,4:1     | 4:1       | 4:1       |

Las composiciones de la Tabla TT1 se evaluaron en cuanto a su toxicidad acuática con el uso de un ensayo de toxicidad aguda para *Daphnia* en un sistema de ensayo miniaturizado según la metodología de Powell y otros (ver Powell R.L., Moser E.M., Kimerle R.A., McKenzie D.E., McKee M. 1996, Use of a miniaturized test system for determining acute toxicity of toxicity identification evaluation fractions, *Ecotoxicol Environ Saf.*, 1996 Oct, 35(1):1-6) con el uso de un sistema de ensayo miniaturizado que comprende exponer los organismos de ensayo en 1 ml de solución de ensayo con el uso de placas de microtitulación de 48 pocillos para los recipientes de ensayo. Los resultados de porcentaje de mortalidad para cada concentración (concentración nominal en mg/l) se informan junto con una  $EC_{50}$  (calculada con el uso de probabilidad binomial (es decir, interpolación no lineal)) para cada composición en las Tablas TT2 y TT3 a continuación.

Tabla TT2

|             | Porcentaje de Mortalidad |          |           |          |          |
|-------------|--------------------------|----------|-----------|----------|----------|
| mg/l        | Compar. 1                | Form. 1  | Compar. 2 | Form. 2  | Form. 3  |
| 0           | 0                        | 0        | 0         | 0        | 0        |
| 81          | 0                        | 0        | 0         | 0        | ----     |
| 130         | 100                      | 0        | 100       | 10       | 0        |
| 216         | 100                      | 0        | 100       | 90       | 0        |
| 360         | 100                      | 90       | 100       | 100      | 30       |
| 600         | 100                      | 100      | 100       | 100      | 80       |
| 1000        | 100                      | 100      | 100       | 100      | 100      |
| $EC_{50}$ = | < 81 mg/l                | 294 mg/l | < 81 mg/l | 168 mg/l | 440 mg/l |

Tabla TT3

| Porcentaje de Mortalidad |            |            |            |            |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| mg/l                     | Compar. 3  | Compar. 4  | Form 3.    | Form. 4    |
| 0                        | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 28                       | 0          | 30         | No probado | No probado |
| 47                       | 0          | 80         | No probado | No probado |
| 78                       | 10         | 100        | No probado | No probado |
| 81                       | No probado | No probado | No probado | No probado |
| 130                      | 50         | 100        | 0          | No probado |
| 216                      | 100        | 100        | 0          | 0          |
| 360                      | 100        | 100        | 40         | 0          |
| 600                      | No probado | No probado | 60         | 60         |
| 1000                     | No probado | No probado | 100        | 80         |
| 1600                     | No probado | No probado | No probado | 90         |
| EC <sub>50</sub> =       | 130 mg/l   | 34 mg/l    | 465 mg/l   | 562 mg/l   |

Los resultados del ensayo reproducidos en las Tablas TT2 y TT3 se realizaron con pocas semanas de diferencia, usaron la misma metodología, y se realizaron en el mismo laboratorio con el mismo cultivo de *Daphnia*. Los valores de EC<sub>50</sub> para los ensayos para la Formulación 3, realizados en días diferentes e informados en las Tablas TT2 y TT3, proporcionan valores de EC<sub>50</sub> casi idénticos, lo que demuestra la reproducibilidad del método de ensayo. Los resultados del ensayo indican claramente una toxicidad significativamente menor para las composiciones de la presente invención en comparación con las composiciones del estado de la técnica y las comparativas.

Una composición de la presente invención, la Formulación 5, que contiene 35,9 % en peso de a.e. de glifosato de potasio, 6,7 % en peso de a.i. APG 2067 y 2,2 % en peso de a.i. AO-17-7 se evaluó en cuanto a su toxicidad de acuerdo con el Método C.2 de la EEC (1992); OCDE 202 (1984). La toxicidad a las 48 horas para la pulga de agua (*Daphnia magna*) de la Form. 5 se determinó en un sistema estático. Cuatro grupos de cinco dáfidos cada uno (menos de 24 horas de edad) se expusieron en agua de pozo filtrada durante dos días a la Form. 5 a concentraciones nominales de 0 (control), 63, 125, 250, 500, y 1000 mg/l. Los dáfidos se mantuvieron en un régimen de 16 horas:8 horas de luz:oscuridad y no se alimentaron durante el período de exposición. La inmovilización se evaluó a las 5, 24 y 48 horas después del inicio de la ensayo. Las temperaturas, el pH y las concentraciones de oxígeno disuelto se registraron a las 0 y 48 horas en una réplica de cada nivel de tratamiento, que incluye los controles. La dureza total y la alcalinidad del medio de dilución se midieron antes del uso. A las 0 y 48 horas, se tomaron muestras de medio de ensayo para la cuantificación del glifosato ácido por HPLC.

Los datos de inmovilización para el control y los grupos tratados se informan en la Tabla TT4. Durante la ensayo, la temperatura del agua varió de 19,2 a 20,7 °C en réplicas individuales y de 19,5 a 20,5 °C por monitoreo continuo, el pH varió de 6,7 a 8,6, y las concentraciones de oxígeno disuelto variaron de 9,4 a 9,1 mg/l (5,1 mg/l = 60 % de saturación a 20 °C). La dureza total y la alcalinidad del agua de ensayo fueron 136 y 184 mg de CaCO<sub>3</sub>/l, respectivamente, al inicio de la ensayo. Las concentraciones medias medidas de la Form. 5 fueron 63, 127, 256, 504 y 1021 mg/l (100, 102, 102, 101, y 102 % de las concentraciones nominales, respectivamente). Los resultados se expresaron en base a las concentraciones medias medidas.

Tabla TT4

| Conc. (promedio)<br>mg/l                                                                       | Tiempo<br>(h) | Efectos<br>anómalos/subletales <sup>1</sup> | Inmovili. <sup>2</sup> | % de Mortalidad<br>Acumulada |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 0                                                                                              | 5             | no se observó ninguno                       | 0/20                   |                              |
| 0                                                                                              | 24            | no se observó ninguno                       | 0/20                   |                              |
| 0                                                                                              | 48            | no se observó ninguno                       | 0/20                   | 0                            |
| 63 (63)                                                                                        | 5             | no se observó ninguno                       | 0/20                   |                              |
| 63 (63)                                                                                        | 24            | no se observó ninguno                       | 0/20                   |                              |
| 63 (63)                                                                                        | 48            | no se observó ninguno                       | 0/20                   | 0                            |
| 125 (127)                                                                                      | 5             | no se observó ninguno                       | 0/20                   |                              |
| 125 (127)                                                                                      | 24            | no se observó ninguno                       | 0/20                   |                              |
| 125 (127)                                                                                      | 48            | no se observó ninguno                       | 0/20                   | 0                            |
| 250 (256)                                                                                      | 5             | 20 AN                                       | 0/20                   |                              |
| 250 (256)                                                                                      | 24            | 20 AN                                       | 0/20                   |                              |
| 250 (256)                                                                                      | 48            | 4 L                                         | 16/20                  | 80                           |
| 500 (504)                                                                                      | 5             | 20 AN                                       | 0/20                   |                              |
| 500 (504)                                                                                      | 24            | 15 AN                                       | 5/20                   |                              |
| 500 (504)                                                                                      | 48            | 1 L                                         | 19/20                  | 95                           |
| 1000 (1021)                                                                                    | 5             | 20 AN                                       | 0/20                   |                              |
| 1000 (1021)                                                                                    | 24            | 16 AN                                       | 4/20                   |                              |
| 1000 (1021)                                                                                    | 48            | 1 L                                         | 19/20                  | 95                           |
| <sup>1</sup> L - letárgico; AN - parece normal                                                 |               |                                             |                        |                              |
| <sup>2</sup> Número de individuos inmovilizados y muertos/número total de dáfidos en el grupo. |               |                                             |                        |                              |

En base a las concentraciones medias medidas, el valor de EC<sub>50</sub> a las 48 horas para *Daphnia magna* expuesto a la Form. 5 en un sistema estático fue 243 mg/l (intervalo de confianza de 95 %: 188 - 311 mg/l). Se determinó que la concentración sin efecto observado (NOEC) era 127 mg de Form. 5/l.

Las composiciones comparativas 1-4 y las Formulaciones 1-4 se probaron en cuanto a su toxicidad para *Daphnia magna* en un ensayo de detección estático de acuerdo con el método C.2 de la EEC (1992); OCDE 202 (1984) al que se hizo referencia anteriormente. Los resultados se presentan en las Tablas TT5-TT13 a continuación en donde "control común" se refiere a una evaluación realizada en ausencia de una composición o formulación comparativa añadida de la presente invención.

Tabla TT5 - Composición comparativa 1

|                  | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de<br>Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                |                              |  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|--|
| Conc.<br>(mg/l)  | 24 Horas                                                                                   | 48 Horas       | % de Mortalidad<br>Acumulada |  |
| Control<br>Común | 0/0/20 (20 AN)                                                                             | 0/0/20 (20 AN) | 0                            |  |
| 81               | 0/10/10 (N/R)                                                                              | 9/1/10 (N/R)   | 100                          |  |
| 130              | 0/10/10 (N/R)                                                                              | 10/0/10 (N/R)  | 100                          |  |
| 216              | 6/4/10 (N/R)                                                                               | 10/0/10 (N/R)  | 100                          |  |
| 360              | 10/0/10 (N/R)                                                                              | 10/0/10 (N/R)  | 100                          |  |

## ES 2 711 207 T3

|                                                                    |               |               |     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|-----|
| 600                                                                | 10/0/10 (N/R) | 10/0/10 (N/R) | 100 |
| 1000                                                               | 10/0/10 (N/R) | 10/0/10 (N/R) | 100 |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; N/R = no informado |               |               |     |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 18,6 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,1 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,7-9,1 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 6,7 en el grupo de tratamiento con 1000 mg/l y el pH varió de 7,8 a 8,4 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT6 - Composición comparativa 2

|                                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                |  |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|---------------------------|
| Conc. (mg/l)                                                                      | 24 Horas                                                                                | 48 Horas       |  | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común                                                                     | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN) |  | 0                         |
| 81                                                                                | 0/9/10 (1L)                                                                             | 9/1/10 (N/R)   |  | 100                       |
| 130                                                                               | 0/10/10 (N/R)                                                                           | 10/0/10 (N/R)  |  | 100                       |
| 216                                                                               | 7/3/10 (N/R)                                                                            | 10/0/10 (N/R)  |  | 100                       |
| 360                                                                               | 10/0/10 (N/R)                                                                           | 10/0/10 (N/R)  |  | 100                       |
| 600                                                                               | 10/0/10 (N/R)                                                                           | 10/0/10 (N/R)  |  | 100                       |
| 1000                                                                              | 10/0/10 (N/R)                                                                           | 10/0/10 (N/R)  |  | 100                       |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                         |                |  |                           |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 18,6 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,1 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,7-9,1 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 6,7 en el grupo de tratamiento con 1000 mg/l y el pH varió de 7,8 a 8,4 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT7 - Composición comparativa 3

|                                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                    |  |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|---------------------------|
| Conc. (mg/l)                                                                      | 24 Horas                                                                                | 48 Horas           |  | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común                                                                     | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN)     |  | 0                         |
| 28                                                                                | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN)     |  | 0                         |
| 47                                                                                | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN)     |  | 0                         |
| 78                                                                                | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 1/0/10 (5 AN; 4 L) |  | 10                        |
| 130                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 2/3/10 (5 L)       |  | 50                        |
| 216                                                                               | 0/5/10 (5 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)      |  | 100                       |
| 360                                                                               | 9/0/10 (1 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)      |  | 100                       |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                         |                    |  |                           |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 19,5 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,0 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,3-8,5 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 7,5 en el grupo de tratamiento con 360 mg/l y el pH varió de 8,3 a 8,6 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT8 - Composición comparativa 4

|                                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|
| Conc. (mg/l)                                                                      | 24 Horas                                                                                | 48 Horas       | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común                                                                     | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN) | 0                         |
| 28                                                                                | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/3/10 (7 AN)  | 30                        |
| 47                                                                                | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 8/2/10 (N/R)   | 80                        |
| 78                                                                                | 3/2/10 (5 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)  | 100                       |
| 130                                                                               | 4/0/10 (1 AN; 5 L)                                                                      | 10/0/10 (N/R)  | 100                       |
| 216                                                                               | 5/0/10 (1 AN; 4 L)                                                                      | 10/0/10 (N/R)  | 100                       |
| 360                                                                               | 9/0/10 (1 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)  | 100                       |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                         |                |                           |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 19,5 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,0 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,3-8,6 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 7,5 en el grupo de tratamiento con 360 mg/l y el pH varió de 8,3 a 8,6 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT9 - Formulación 1

|                                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|
| Conc. (mg/l)                                                                      | 24 Horas                                                                                | 48 Horas       | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común                                                                     | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN) | 0                         |
| 81                                                                                | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN) | 0                         |
| 130                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN) | 0                         |
| 216                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN) | 0                         |
| 360                                                                               | 0/2/10 (8 AN)                                                                           | 6/3/10 (1 L)   | 90                        |
| 600                                                                               | 6/0/10 (4 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)  | 100                       |
| 1000                                                                              | 5/0/10 (5 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)  | 100                       |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                         |                |                           |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 19,5 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,0 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,6-9,1 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 6,7 en el grupo de tratamiento con 1000 mg/l y el pH varió de 7,9 a 8,5 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT10 - Formulación 2

|               | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                |                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|
| Conc. (mg/l)  | 24 Horas                                                                                | 48 Horas       | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN) | 0                         |
| 81            | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN) | 0                         |

## ES 2 711 207 T3

|                                                                                   |                    |                    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----|
| 130                                                                               | 0/0/10 (10 AN)     | 0/1/10 (8 AN; 1 L) | 10  |
| 216                                                                               | 0/0/10 (8 AN; 2 L) | 4/5/10 (1 L)       | 90  |
| 360                                                                               | 0/5/10 (5 L)       | 10/0/10 (N/R)      | 100 |
| 600                                                                               | 5/3/10 (2 L)       | 10/0/10 (N/R)      | 100 |
| 1000                                                                              | 9/0/10 (1 L)       | 10/0/10 (N/R)      | 100 |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                    |                    |     |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 19,5 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,0 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,6-9,1 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 6,7 en el grupo de tratamiento con 1000 mg/l y el pH varió de 7,9 a 8,5 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT11 - Formulación 3

|                                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                    |  |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|---------------------------|
| Conc. (mg/l)                                                                      | 24 Horas                                                                                | 48 Horas           |  | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común                                                                     | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN)     |  | 0                         |
| 130                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN)     |  | 0                         |
| 216                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (9 AN; 1 L) |  | 0                         |
| 360                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 3/1/10 (2 AN; 4 L) |  | 40                        |
| 600                                                                               | 0/2/10 (8 AN)                                                                           | 6/0/10 (2 AN; 2 L) |  | 60                        |
| 1000                                                                              | 3/1/10 (6 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)      |  | 100                       |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                         |                    |  |                           |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 19,5 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,0 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,3-8,5 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 7,0 en el grupo de tratamiento con 1000 mg/l y el pH varió de 7,7 a 8,6 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT12 - Formulación 3 (repetición)

|                                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                |  |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|---------------------------|
| Conc. (mg/l)                                                                      | 24 Horas                                                                                | 48 Horas       |  | % de Mortalidad Acumulada |
| Control Común                                                                     | 0/0/20 (20 AN)                                                                          | 0/0/20 (20 AN) |  | 0                         |
| 130                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN) |  | 0                         |
| 216                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                          | 0/0/10 (10 AN) |  | 0                         |
| 360                                                                               | 0/3/10 (7 AN)                                                                           | 3/0/10 (7 AN)  |  | 30                        |
| 600                                                                               | 0/2/10 (8 AN)                                                                           | 7/1/10 (2 AN)  |  | 80                        |
| 1000                                                                              | 1/3/10 (6 L)                                                                            | 10/0/10 (N/R)  |  | 100                       |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                         |                |  |                           |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 18,6 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,1 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,7-9,1 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 6,7 en el grupo de tratamiento con 1000 mg/l y el pH varió de 7,6 a 8,3 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

Tabla TT13 - Formulación 4

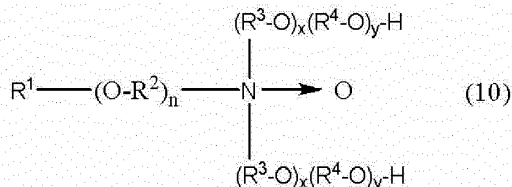
| Conc.<br>(mg/l)                                                                   | Número de Muertos/Número de Inmóviles/ Número de<br>Expuestos (Observaciones) <sup>1</sup> |                | % de Mortalidad<br>Acumulada |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
|                                                                                   | 24 Horas                                                                                   | 48 Horas       |                              |
| Control<br>Común                                                                  | 0/0/20 (20 AN)                                                                             | 0/0/20 (20 AN) | 0                            |
| 216                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                             | 0/0/10 (10 AN) | 0                            |
| 360                                                                               | 0/0/10 (10 AN)                                                                             | 0/0/10 (10 AN) | 0                            |
| 600                                                                               | 1/0/10 (8 AN; 1 L)                                                                         | 6/0/10 (4 AN)  | 60                           |
| 1000                                                                              | 0/3/10 (4AN; 3 L)                                                                          | 8/0/10 (2 L)   | 80                           |
| 1600                                                                              | 0/5/10 (4AN; 1 L)                                                                          | 8/1/10 (1 L)   | 90                           |
| <sup>1</sup> Observaciones: AN = Parece Normal; L = letárgico; N/R = no informado |                                                                                            |                |                              |

Parámetros químicos del agua: Temperatura en el tiempo (0) = 19,5 °C; Temperatura en el tiempo (48 horas) = 20,0 °C. El oxígeno disuelto varió de 8,3-8,7 ppm en todos los grupos de tratamiento. Al inicio del ensayo, el pH era 6,7 en el grupo de tratamiento con 1600 mg/l y el pH varió de 7,7 a 8,5 en todos los grupos de tratamiento a las 24 y 48 horas.

El análisis de los datos de las Tablas TT5 a la TT13 indica una toxicidad significativamente menor para las composiciones de la presente invención en comparación con las composiciones del estado de la técnica y las comparativas.

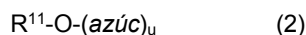
## Reivindicaciones

1. Una composición que comprende glifosato o una sal o éster del mismo, un surfactante de sacárido derivatizado, y un surfactante de óxido de amina de la fórmula:



en donde  $R^1$  es un grupo alquilo, arilo o alquilarilo  $C_{6-22}$  de cadena lineal o ramificada;  $n$  es un número promedio de 0 a 10; cada uno de los grupos  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son independientemente alquilenos  $C_{1-4}$ ; y  $x$  e  $y$  son números promedio de manera que la suma de  $x$  e  $y$  es de 2 a 20; siempre que cuando  $n$  es 0,  $R^1$  es alquilo  $C_{9-22}$  de cadena lineal o ramificada; y en donde la relación en peso del surfactante de sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de amina es mayor que 1:1.

2. La composición de la reivindicación 1 en donde la composición comprende una sal de glifosato seleccionada de las sales de isopropilamina, trimetilsulfonio, monoetanolamonio, monoamonio, diamonio, sodio y potasio del mismo.
3. La composición de la reivindicación 2 en donde la composición comprende glifosato en forma de la sal potásica del mismo.
4. La composición de la reivindicación 2 en donde la composición comprende glifosato en forma de la sal de isopropilamina del mismo.
5. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde la composición es un concentrado acuoso en donde la concentración de glifosato es de 400 a 600 gramos equivalentes de ácido por litro.
6. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde la composición es una mezcla de aplicación acuosa en donde la concentración de glifosato es de 1 a 20 gramos equivalentes de ácido por litro.
7. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde la composición comprende glifosato en forma de la sal de amonio, diamonio o sodio del mismo, y la composición es un concentrado sólido en donde la concentración de glifosato es de 20 a 90 por ciento en peso de la composición total en base a los equivalentes de ácido.
8. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde la relación en peso de equivalentes de ácido de glifosato respecto al surfactante total es de 2:1 a 10:1.
9. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde dicho sacárido derivatizado comprende un surfactante de la fórmula (2):



en donde  $R^{11}$  es un hidrocarbilo  $C_{4-22}$  de cadena lineal o ramificada;  $azúc$  es un residuo de sacárido abierto o cíclico seleccionado del grupo que consiste en ribosa, xilosa, arabinosa, glucosa, galactosa, manosa, telosa, gulosa, alosa, altrosa, idosa, lixosa, ribulosa, sorbosa (sorbitán) y fructosa,  $azúc$  es un disacárido seleccionado de maltosa, lactosa y sacarosa, o  $azúc$  es un disacárido, oligosacárido o polisacárido seleccionado de dos o más sacáridos idénticos o dos o más sacáridos diferentes seleccionados del grupo que consiste en ribosa, xilosa, arabinosa, glucosa, galactosa, manosa, telosa, gulosa, alosa, altrosa, idosa, lixosa, ribulosa, sorbosa (sorbitán) y fructosa; y  $u$  es un número promedio de 1 a 10.

10. La composición de la reivindicación 9 en donde  $R^{11}$  es alquilo  $C_{8-18}$  de cadena lineal o ramificada,  $azúc$  es un glucósido y  $u$  es un número promedio de 1 a 5.
11. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en donde la relación en peso del surfactante de sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de amina es de 2:1 a 10:1.

12. La composición de la reivindicación 11 en donde la relación en peso del surfactante de sacárido derivatizado respecto al surfactante de óxido de amina es de 2:1 a 6:1.
- 5 13. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en donde  $R^1$  es un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene de 8 a 18 átomos de carbono;  $R^2$  se selecciona de n-propileno, isopropileno, y etileno;  $R^3$  y  $R^4$  se seleccionan independientemente del grupo que consiste en i-propileno y etileno; y la suma de x e y es de 2 a 10.
- 10 14. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en donde  $R^1$  es alquilo  $C_{12}$ ; n es 0;  $R^3$  es etileno;  $R^4$  es n-propileno; x es 9; e y es 2.
15. Un método para controlar el crecimiento vegetal que comprende aplicar la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 a dicha planta.