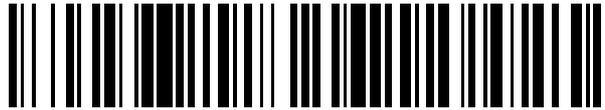


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 316**

51 Int. Cl.:

**A01N 25/30** (2006.01)  
**A01N 47/36** (2006.01)  
**A01P 13/00** (2006.01)  
**A01N 25/22** (2006.01)  
**A01N 25/02** (2006.01)  
**A01N 25/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2008 E 08726241 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2114143**

54 Título: **Formulaciones herbicidas líquidas de sulfonilurea**

30 Prioridad:

**08.03.2007 US 905635 P**

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

**10.06.2014**

73 Titular/es:

**E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY  
(100.0%)  
1007 MARKET STREET  
WILMINGTON, DE 19898, US**

72 Inventor/es:

**REAP, JAMES J.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 466 316 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Formulaciones herbicidas líquidas de sulfonilurea

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a ciertas formulaciones herbicidas líquidas de sulfonilurea.

**5 Antecedentes de la invención**

Desde el descubrimiento de los herbicidas de sulfonilurea se han desarrollado comercialmente más de dos docenas de sulfonilureas para el control selectivo de malezas en una gran variedad de cultivos (*The Pesticide Manual*, Thirteenth Edition, C. D. S. Tomlin, ed., British Crop Protection Council, Hampshire, U.K., 2003). Puesto que el modo de acción de los herbicidas de sulfonilurea es la inhibición de la enzima acetolactato-sintasa (ALS) encontrada en plantas, pero no en animales, los herbicidas de sulfonilurea proporcionan una combinación valiosa de excelente eficacia contra malezas con bajas tasas de uso y muy baja toxicidad para los animales.

Al igual que otros productos químicos para la agricultura, los herbicidas de sulfonilurea se pueden formular como concentrados en una variedad de formas diferentes que incluyen composiciones líquidas, tales como concentrados emulsionables, y composiciones sólidas, tales como polvos y gránulos humectables.

Los concentrados de las formulaciones líquidas se pueden medir y verter fácilmente y cuando se diluyen con agua producen típicamente soluciones o dispersiones acuosas fácilmente pulverizables. Sin embargo, al igual que con otros tipos de formulaciones, los ingredientes de la formulación pueden afectar al nivel de eficacia del control de malezas proporcionado por el ingrediente activo. En comparación con las formulaciones sólidas, las formulaciones líquidas de sulfonilurea son más propensas a presentar ciertos problemas. Cuando se disuelven o dispersan en un vehículo líquido en presencia de agua, las sulfonilureas están sometidas a hidrólisis. Además de la hidrólisis, durante el almacenamiento de las formulaciones líquidas concentradas en las cuales los ingredientes activos están disueltos o dispersados, se puede producir el crecimiento de cristales y los ingredientes activos en suspensión tienden a sedimentar, de tal manera que constituye un reto la obtención de formulaciones líquidas estables. Ahora se han descubierto nuevas formulaciones líquidas estabilizadas de herbicidas de sulfonilurea que proporcionan una actividad herbicida uniformemente buena cuando se diluyen con agua y se pulverizan sobre vegetación no deseada.

El documento US2002/0016263 describe composiciones herbicidas líquidas que comprenden una sulfonilurea y uno o más derivados de ácidos policarboxílicos, preferiblemente tensioactivos geminales y/o sulfosuccinatos.

El documento US2005/0026787 describe formulaciones herbicidas líquidas que comprenden una sulfonilurea, uno o más disolventes orgánicos y uno o más sales inorgánicas, preferiblemente sales inorgánicas básicas.

El documento US2006/0276337 describe concentrados herbicidas en suspensión oleosa que comprenden una piridilsulfonilurea en forma de suspensión y uno o más disolventes orgánicos.

El documento US2005/0113254 describe composiciones activas como herbicidas que comprenden una o más sulfonilureas del grupo que consiste en metsulfurón, tifensulfurón, tribenurón, clorsulfurón y sus sales y ésteres, y uno o más agentes protectores del grupo constituido por mefenpir, isoxadifeno, cloquintocet y fenclorazol y sus sales y ésteres.

**Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a una composición herbicida de una sola fase líquida que comprende en peso:

(a) de 0,1 a 30% de uno o más herbicidas de sulfonilurea seleccionados de azimsulfurón, bensulfurón-metilo, clorimurón-etilo, clorsulfurón, etametsulfurón-metilo, flupirsulfurón-metilo, metsulfurón-metilo, nicosulfurón, rimsulfurón, sulfometurón-metilo, tifensulfurón-metilo, tribenurón-metilo y triflursulfurón-metilo y sus sales;

(b) de 0 a 40% de uno o más agentes biológicamente activos distintos de herbicidas de sulfonilurea;

(c) de 0 a 30% de uno o más agentes protectores de herbicidas;

(d) de 10 a 99,9% de uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos;

(e) de 0 a 89,9% de uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; y

(f) de 0 a 70% de uno o más ingredientes de formulación adicionales.

**Descripción detallada de la invención**

5 El término “composición de una sola fase líquida” y los términos derivados, tales como “composición herbicida de una sola fase líquida”, se refieren a composiciones que consisten en una sola fase líquida. Por lo tanto, el término “composición de una sola fase líquida” excluye composiciones que comprenden una pluralidad de fases líquidas, tales como emulsiones. El término “composición de una sola fase líquida” no excluye las composiciones que comprenden una o más fases sólidas además de la única fase líquida, tales como suspensiones y dispersiones de partículas sólidas.

10 El término “herbicida que no es de sulfonilurea” se refiere a herbicidas distintos de sulfonilureas. Como se usa en la presente descripción y reivindicaciones, el término “ácido graso” se refiere a un ácido monocarboxílico que tiene una cadena hidrocarbonada que contiene de 3 a 23, más particularmente, de 3 a 21 átomos de carbono. La cadena hidrocarbonada puede estar ramificada y puede ser insaturada (por ejemplo, con un contenido de uno o más enlaces dobles carbono-carbono).

15 En la presente descripción y reivindicaciones, la expresión “resto derivado de ácido graso” se refiere a la porción de un sustituyente molecular que conceptualmente podría estar conectado a la molécula (es decir, derivado) por esterificación de un ácido graso. Como se usa en la presente descripción y reivindicaciones, el término “derivado” es solamente conceptual y no requiere la síntesis real (por ejemplo, de un ácido graso). Un resto derivado de ácido graso constituye la parte acilo de un ácido graso que consiste en una función carbonilo (C=O) unida a una cadena de alquilo o alquenilo (es decir, que tiene uno o más enlaces dobles carbono-carbono) que comprende de 3 a 23 átomos de carbono (la cadena que tiene un sustituyente hidroxilo en el caso de hidroxiácidos grasos). En la presente descripción y reivindicaciones, las expresiones del porcentaje en peso de ciertos restos derivados de ácidos grasos se refieren (es decir, están determinadas numéricamente por) al porcentaje relativo en peso de los ácidos grasos que se formarían por la desesterificación de compuestos que comprenden los restos derivados de ácidos grasos. Como se menciona en la presente memoria, “hidroxiácido graso” significa un ácido graso que comprende al menos un sustituyente hidroxilo (-OH) unido a un resto alquilo o alquenilo del ácido graso (por ejemplo, ácido ricinoleico).

25 Para simplificar, en la presente descripción y reivindicaciones, las unidades de oxietileno opcionalmente sustituidas con alquilo en triglicéridos polialcoxilados se mencionan más sencillamente como “unidades de alcoxilo”. Las unidades de oxietileno no sustituidas con alquilo se mencionan simplemente como “unidades de etoxilo”.

30 El término “distribución unimodal” se refiere a una distribución estadística que tiene un modo. El término “distribución bimodal” se refiere a una distribución estadística que tiene dos modos. El término “distribución multimodal” se refiere a una distribución estadística que tiene dos o más modos.

Las realizaciones preferidas de la presente invención incluyen:

Realización A1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (a) (es decir, el uno o más herbicidas de sulfonilurea) es al menos 0,5% en peso de la composición.

35 Realización A2. La composición de la Realización A1, en donde el componente (a) es al menos 2% en peso de la composición.

Realización A3. La composición de la Realización A2, en donde el componente (a) es al menos 4% en peso de la composición.

Realización A4. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (a) no es más del 15% en peso de la composición.

40 Realización A5. La composición de la Realización A4, en donde el componente (a) no es más del 12% en peso de la composición.

Realización A6. La composición de la Realización A5, en donde el componente (a) no es más del 10% en peso de la composición.

45 Realización A7. La composición de la Realización A6, en donde el componente (a) no es más del 8% en peso de la composición.

Realización A8. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (a) se selecciona de flupirsulfurón-metilo, nicosulfurón y rimsulfurón, y sus sales.

Realización A9. La composición de la Realización A8, en donde el componente (a) se selecciona de metsulfurón-metilo, nicosulfurón, rimsulfurón, tifensulfurón-metilo, y sus sales.

50 Realización A10. La composición de la Realización A9, en donde el componente (a) se selecciona de nicosulfurón, rimsulfurón y tifensulfurón-metilo, y sus sales.

- Realización A11. La composición de la Realización A9, en donde el componente (a) se selecciona de nicosulfurón y rimsulfurón, y sus sales.
- Realización A12. La composición de la Realización A9, en donde el componente (a) se selecciona de nicosulfurón y tifensulfurón-metilo, y sus sales.
- 5 Realización A13. La composición de la Realización A9, en donde el componente (a) se selecciona de nicosulfurón, y sus sales.
- Realización A14. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (a) se selecciona de las formas de ácido libre de metsulfurón-metilo, nicosulfurón, rimsulfurón y tifensulfurón-metilo.
- 10 Realización A15. La composición de la Realización A14, en donde el componente (a) se selecciona de las formas de ácido libre de nicosulfurón, rimsulfurón y tifensulfurón-metilo.
- Realización A16. La composición de la Realización A15, en donde el componente (a) se selecciona de las formas de ácido libre de nicosulfurón y rimsulfurón.
- Realización A17. La composición de la Realización A15, en donde el componente (a) se selecciona de las formas de ácido libre de nicosulfurón y tifensulfurón-metilo.
- 15 Realización A18. La composición de la Realización A15, en donde el componente (a) se selecciona de la formas de ácido libre de nicosulfurón.
- Realización A19. La composición de una cualquiera de las Realizaciones A15 a A18, en donde la forma de ácido libre de nicosulfurón es un hidrato.
- 20 Realización A20. La composición de la Realización A15, en donde el componente (a) es la forma de ácido libre de rimsulfurón.
- Realización A21. La composición de la Realización A15, en donde el componente (a) es la forma de ácido libre de tifensulfurón-metilo.
- Realización A22. La composición de una cualquiera de las Realizaciones A12 a A17 o A19, en donde el nicosulfurón es 2 a 8% en peso de la composición y el tifensulfurón-metilo es hasta 2% en peso de la composición.
- 25 Realización A23. La composición de una cualquiera de las Realizaciones A13, A18 o A19, en donde el nicosulfurón es de 2 a 8% en peso de la composición.
- Realización B1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (b) (es decir, el uno o más agentes biológicamente activos distintos de herbicidas de sulfonilurea) es al menos 0,1% en peso de la composición.
- 30 Realización B2. La composición de la Realización B1, en donde el componente (b) comprende uno o más herbicidas distintos de sulfonilurea.
- Realización B3. La composición de la Realización B2, en donde el componente (b) comprende atrazina.
- Realización B4. La composición de la Realización B2, en donde el componente (b) comprende dicamba.
- 35 Realización B5. La composición de la Realización B2, en donde el componente (b) comprende flumioxazina.
- Realización C1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (c) (es decir, el uno o más agentes protectores de herbicidas) es al menos 0,1% en peso de la composición.
- Realización C2. La composición de la Realización C1, en donde el componente (c) comprende isoxadifeno-etilo.
- Realización C3. La composición de la Realización C1, en donde el componente (c) comprende mefenpir-dietilo.
- 40 Realización C4. La composición de la Realización C1, en donde el componente (c) comprende cloquintocet-mexilo.
- Realización D1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (d) (es decir, el uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más de 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos) es al menos 15% en peso de la composición.
- 45 Realización D2. La composición de la Realización D1, en donde el componente (d) es al menos 20% en peso de la composición.

- Realización D3. La composición de la Realización D2, en donde el componente (d) es al menos 25% en peso de la composición.
- Realización D4. La composición de la Realización D3, en donde el componente (d) es al menos 30% en peso de la composición.
- 5 Realización D5. La composición de la Realización D4, en donde el componente (d) es al menos 35% en peso de la composición.
- Realización D6. La composición de la Realización D5, en donde el componente (d) es al menos 40% en peso de la composición.
- 10 Realización D7. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (d) es no más del 95% en peso de la composición.
- Realización D8. La composición de la Realización D7, en donde el componente (d) es no más del 70% en peso de la composición.
- Realización D9. La composición de la Realización D8, en donde el componente (d) es no más del 60% en peso de la composición.
- 15 Realización D10. La composición de la Realización D9, en donde el componente (d) es no más del 50% en peso de la composición.
- Realización D11. La composición de la Realización D10, en donde el componente (d) es no más del 45% en peso de la composición.
- 20 Realización D12. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (d) comprende un triglicérido polietoxilado.
- Realización D13. La composición de la Realización D12, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en el triglicérido polietoxilado se deriva de hidroxiácidos grasos.
- Realización D14. La composición de la Realización D12 o D13, en donde el triglicérido polietoxilado contiene una media de 3 a 100 unidades derivadas de óxido de etileno en moléculas de triglicérido polietoxilado.
- 25 Realización D15. La composición de la Realización D14, en donde el triglicérido polietoxilado contiene una media de 5 a 50 unidades derivadas de óxido de etileno en moléculas de triglicérido polietoxilado.
- Realización D16. La composición de la Realización D15, en donde el triglicérido polietoxilado contiene una media de 10 a 30 unidades derivadas de óxido de etileno en moléculas de triglicérido polietoxilado.
- 30 Realización D17. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (d) comprende un aceite vegetal polialcoxilado.
- Realización D18. La composición de la Realización D17, en donde el componente (d) comprende uno o más aceites vegetales polialcoxilados seleccionados de aceite de soja polietoxilado y aceite de semilla de colza polietoxilado.
- Realización D19. La composición de la Realización D18, en donde el componente (d) comprende aceite de soja polietoxilado.
- 35 Realización D20. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (d) comprende al menos 50% en peso de uno o más triglicéridos polialcoxilados distintos del aceite de ricino polialcoxilado.
- Realización D21. La composición de la Realización D20, en donde el componente (d) comprende al menos 90% en peso de uno o más triglicéridos polialcoxilados distintos del aceite de ricino polialcoxilado.
- 40 Realización D22. La composición de la Realización D21, en donde el componente (d) comprende al menos 99% en peso de uno o más triglicéridos polialcoxilados distintos del aceite de ricino polialcoxilado.
- Realización D23. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde no más de 44% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.
- 45 Realización D24. La composición de la Realización D23, en donde no más del 10% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.
- Realización D25. La composición de la Realización D24, en donde no más del 9% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.

Realización D26. La composición de la Realización D25, en donde no más del 5% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.

Realización D27. La composición de la Realización D26, en donde no más del 2% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.

- 5 Realización D28. La composición de la Realización D27, en donde no más del 1% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.

Realización D29. La composición de la Realización D28, en donde no más del 0,1% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de hidroxiácidos grasos.

- 10 Realización D30. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de ácidos distintos de hidroxiácidos grasos.

- 15 Realización D31. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos 90% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido estearidónico, ácido araquídico (icosanoico), ácido gadoleico (icosenoico), ácido timnodónico (icosapentaenoico), ácido behénico, ácido erúxico, ácido docosahexaenoico, ácido lignocérico y ácido nervónico.

- 20 Realización D32. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos 95% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido estearidónico, ácido araquídico, ácido gadoleico, ácido timnodónico, ácido behénico, ácido erúxico, ácido docosahexaenoico, ácido lignocérico y ácido nervónico.

- 25 Realización D33. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos 90% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido araquídico, ácido gadoleico y ácido erúxico.

Realización D34. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos 40% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico.

- 30 Realización D35. La composición de la Realización D34, en donde al menos 80% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico.

- 35 Realización D36. La composición de la Realización D35, en donde al menos 90% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico.

Realización D37. La composición de la Realización D36, en donde al menos 95% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de compuestos de ácidos grasos seleccionados de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico.

- 40 Realización D38. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones D1–D37, en donde los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de ácidos grasos no ramificados.

Realización D39. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones D1–D38, en donde no más del 90% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de cualquier compuesto de ácido graso.

- 45 Realización D40. La composición de la Realización D39, en donde no más del 85% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se derivan de cualquier compuesto de ácido graso.

- 50 Realización D41. La composición de la Realización D40, en donde no más del 80% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de cualquier compuesto de ácido graso.

Realización D42. La composición de la Realización D41, en donde no más del 70% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de cualquier compuesto de ácido graso.

- Realización D43. La composición de la Realización D42, en donde no más del 60% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de cualquier compuesto de ácido graso.
- 5 Realización D44. La composición de la Realización D43, en donde no más del 55% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de cualquier compuesto de ácido graso.
- Realización D45. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones D1 a D44, en donde el componente (d) se proporciona combinando, en una relación en peso de 4:1 a 1:4, dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados, que tienen una alcoxilación media que difiere en al menos 5 unidades de alcoxilo.
- 10 Realización D46. La composición de la Realización D45, en donde la alcoxilación media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere en al menos 10 unidades de alcoxilo.
- Realización D47. La composición de la Realización D46, en donde la alcoxilación media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere en al menos 15 unidades de alcoxilo.
- 15 Realización D48. La composición de la Realización D45, en donde la alcoxilación media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere en no más de 40 unidades de alcoxilo.
- Realización D49. La composición de la Realización D48, en donde la alcoxilación media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere en no más de 30 unidades de alcoxilo.
- Realización D50. La composición de la Realización D49, en donde la alcoxilación media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere en no más de 25 unidades de alcoxilo.
- 20 Realización D51. La composición de la Realización D45, en donde la alcoxilación media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere en 20 unidades de alcoxilo.
- Realización D52. La composición de la Realización D51, en donde la alcoxilación media de un constituyente de triglicérido polialcoxilado es 10 unidades de alcoxilo y la alcoxilación media del otro constituyente de triglicérido polialcoxilado es 30 unidades de alcoxilo.
- 25 Realización D53. La composición de una cualquiera de las realizaciones D45 a D52, en donde los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados están en una relación en peso de 3:1 a 1:3.
- Realización D54. La composición de la Realización D53, en donde los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados están en una relación en peso de 2:1 a 1:2.
- 30 Realización D55. La composición de la Realización D54, en donde los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados están en una relación en peso de 3:2 a 2:3.
- Realización D56. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones D1 a D44, en donde el componente (d) es una composición de triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se deriva de hidroxiácidos grasos, teniendo la composición de triglicéridos polialcoxilados una distribución bimodal del número de unidades de alcoxilo por molécula, en donde los modos difieren en al menos 4 unidades de alcoxilo.
- 35 Realización D57. La composición de la Realización D56, en donde los modos difieren en al menos 8 unidades de alcoxilo.
- Realización D58. La composición de la Realización D57, en donde los modos difieren en al menos 16 unidades de alcoxilo.
- 40 Realización D59. La composición de la Realización D58, en donde los modos difieren en 20 unidades de alcoxilo.
- Realización D60. La composición de la Realización D56, en donde los modos difieren en no más de 40 unidades de alcoxilo.
- Realización D61. La composición de la Realización D60, en donde los modos difieren en no más de 30 unidades de alcoxilo.
- 45 Realización D62. La composición de la Realización D61, en donde los modos difieren en no más de 25 unidades de alcoxilo.
- Realización D63. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones D1 a D44, en donde el componente (d) es una composición de triglicéridos polialcoxilados en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se deriva de hidroxiácidos

grasos, teniendo la composición de triglicéridos polialcoxilados una distribución multimodal del número de unidades de alcoxilo por molécula, en donde al menos dos modos difieren en al menos 4 unidades de alcoxilo.

Realización D64. La composición de la Realización D63, en donde al menos dos modos difieren en al menos 8 unidades de alcoxilo.

5 Realización D65. La composición de la Realización D64, en donde al menos dos modos difieren en al menos 16 unidades de alcoxilo.

Realización D66. La composición de la Realización D65, en donde al menos dos modos difieren en 20 unidades de alcoxilo.

10 Realización D67. La composición de la Realización D66, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto difiere del modo de unidades de alcoxilo más bajo en no más de 40 unidades de alcoxilo.

Realización D68. La composición de la Realización D67, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto difiere del modo de unidades de alcoxilo más bajo en no más de 30 unidades de alcoxilo.

Realización D69. La composición de la Realización D68, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto difiere del modo de unidades de alcoxilo más bajo en no más de 25 unidades de alcoxilo.

15 Realización D70. La composición de una cualquiera de las realizaciones D56 a D69, en donde el modo de unidades de alcoxilo más bajo es al menos 4 unidades de alcoxilo.

Realización D71. La composición de la Realización D70, en donde el modo de unidades de alcoxilo más bajo es al menos 8 unidades de alcoxilo.

20 Realización D72. La composición de la Realización D71, en donde el modo de unidades de alcoxilo más bajo es 10 unidades de alcoxilo.

Realización D73. La composición de una cualquiera de las realizaciones D56 a D69, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto es no más de 50 unidades de alcoxilo.

Realización D74. La composición de la Realización D73, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto es no más de 40 unidades de alcoxilo.

25 Realización D75. La composición de la Realización D74, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto es no más de 35 unidades de alcoxilo.

Realización D76. La composición de la Realización D75, en donde el modo de unidades de alcoxilo más alto es 30 unidades de alcoxilo.

30 Realización D77. La composición de una cualquiera de las realizaciones D45 a D76, en donde los constituyentes o la composición de triglicéridos polialcoxilados comprenden triglicéridos polietoxilados (es decir, las unidades de alcoxilo son unidades de oxietileno no sustituidas).

Realización E1. La composición de acuerdo con la presente invención, en donde el componente (e) (es decir, el uno o más ésteres de ácidos grasos de alcanos de  $C_1-C_4$ ) es al menos 0,1% en peso de la composición.

35 Realización E2. La composición de la Realización E1, en donde el componente (e) es al menos 10% en peso de la composición.

Realización E3. La composición de la Realización E2, en donde el componente (e) es al menos 20% en peso de la composición.

Realización E4. La composición de la Realización E3, en donde el componente (e) es al menos 30% en peso de la composición.

40 Realización E5. La composición de la Realización E4, en donde el componente (e) es al menos 35% en peso de la composición.

Realización E6. La composición de la Realización E5, en donde el componente (e) es al menos 40% en peso de la composición.

45 Realización E7. La composición de la Realización E6, en donde el componente (e) es al menos 50% en peso de la composición.

Realización E8. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (e) es no más del 75% en peso de la composición.

- Realización E9. La composición de la Realización E8, en donde el componente (e) es no más del 65% en peso de la composición.
- Realización E10. La composición de la Realización E1, en donde el componente (e) comprende ésteres metílicos de uno o más ácidos grasos.
- 5 Realización E11. La composición de la Realización E1, en donde al menos 80% en peso del componente (e) consiste en ésteres de ácidos grasos que contienen de 8 a 22 átomos de carbono.
- Realización E12. La composición de la Realización E11, en donde al menos 90% en peso del componente (e) consiste en ésteres de ácidos grasos que contienen de 8 a 22 átomos de carbono.
- 10 Realización E13. La composición de la Realización E1, en donde el componente (e) comprende un éster de ácido graso de  $C_{10}$ – $C_{22}$  saturado o insaturado de un alcohol de  $C_1$ – $C_4$ .
- Realización E14. La composición de la Realización E13, en donde el componente (e) comprende un éster de ácido graso de  $C_{12}$ – $C_{20}$  saturado o insaturado de un alcohol de  $C_1$ – $C_4$ .
- Realización E15. La composición de la Realización E14, en donde el componente (e) comprende un éster de ácido graso de  $C_{16}$ – $C_{18}$  saturado o insaturado de un alcohol de  $C_1$ – $C_4$ .
- 15 Realización E16. La composición de la Realización E15, en donde el componente (e) comprende un éster de ácido graso de  $C_{16}$ – $C_{18}$  saturado o insaturado de un alcohol de  $C_1$ – $C_2$ .
- Realización E17. La composición de la Realización E16, en donde el componente (e) comprende un éster de ácido graso de  $C_{16}$ – $C_{18}$  saturado o insaturado de metanol.
- 20 Realización E18. La composición de la Realización E1, en donde el componente (e) comprende un aceite metilado de semilla de girasol, soja, algodón o linaza.
- Realización E19. La composición de la Realización E1, en donde el componente (e) comprende un aceite metilado de semilla de colza o soja.
- Realización E20. La composición de la Realización E18 o E19, en donde el componente (e) comprende un aceite metilado de semilla de soja (sojato de metilo).
- 25 Realización F1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (f) (es decir, el uno o más ingredientes de formulación adicionales) no excede del 60% en peso de la composición.
- Realización F2. La composición de la Realización F1, en donde el componente (f) no excede del 50% en peso de la composición.
- 30 Realización F3. La composición de la Realización F2, en donde el componente (f) no excede del 40% en peso de la composición.
- Realización F4. La composición de la Realización F3, en donde el componente (f) no excede del 30% en peso de la composición.
- Realización F5. La composición de la Realización F4, en donde el componente (f) no excede del 25% en peso de la composición.
- 35 Realización F6. La composición de la Realización F5, en donde el componente (f) no excede del 20% en peso de la composición.
- Realización F7. La composición de la Realización F6, en donde el componente (f) no excede del 15% en peso de la composición.
- 40 Realización F8. La composición de la Realización F7, en donde el componente (f) no excede del 10% en peso de la composición.
- Realización F9. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (f) es al menos 0,1% en peso de la composición.
- Realización F10. La composición de la Realización F9, en donde el componente (f) se selecciona de surfactantes, agentes de puesta en suspensión y diluyentes.
- 45 Realización F11. La composición de la Realización F9 o F10, en donde el componente (f) comprende uno o más dispersantes en una cantidad de hasta 30% en peso de la composición.

## ES 2 466 316 T3

- Realización F12. La composición de la Realización F11, en donde el componente (f) comprende uno o más dispersantes en una cantidad de hasta 20% en peso de la composición.
- Realización F13. La composición de la Realización F12, en donde el componente (f) comprende uno o más dispersantes en una cantidad de hasta 10% en peso de la composición.
- 5 Realización F14. La composición de la Realización F10 o F11, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos.
- Realización F15. La composición de la Realización F14, en donde el componente (f) comprende una o más sales de lignosulfonato de amonio, de metales alcalinos o de metales alcalino-térreos.
- 10 Realización F16. La composición de la Realización F15, en donde el componente (f) comprende lignosulfonato de sodio.
- Realización F17. La composición de la Realización F14, en donde el componente (f) comprende hasta 30% de uno o más lignosulfonatos.
- Realización F18. La composición de la Realización F14 o F17, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de al menos 0,1% en peso de la composición.
- 15 Realización F19. La composición de la Realización F18, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de al menos 0,5% en peso de la composición.
- Realización F20. La composición de la Realización F19, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de al menos 1% en peso de la composición.
- 20 Realización F21. La composición de la Realización F20, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de al menos 2% en peso de la composición.
- Realización F22. La composición de la Realización F21, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de al menos 3% en peso de la composición.
- Realización F23. La composición de la Realización F14 o F17, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de no más del 10% en peso de la composición.
- 25 Realización F24. La composición de la Realización F23, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de no más del 8% en peso de la composición.
- Realización F25. La composición de la Realización F24, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de no más del 6% en peso de la composición.
- 30 Realización F26. La composición de la Realización F25, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de no más del 5% en peso de la composición.
- Realización F27. La composición de la Realización F26, en donde el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos en una cantidad total de no más del 4% en peso de la composición.
- 35 Realización F28. La composición de la Realización F9 o F10, en donde el componente (f) comprende uno o más surfactantes seleccionados del grupo que comprende surfactantes de éster de sorbitán polietoxilado y surfactantes de éster de sorbitol polietoxilado.
- Realización F29. La composición de la Realización F28, en donde el componente (f) comprende un surfactante de éster de sorbitán polietoxilado.
- Realización F30. La composición de la Realización F28, en donde el componente (f) comprende un surfactante de éster de sorbitol polietoxilado.
- 40 Realización F31. La composición de la Realización F28, en donde el componente (f) comprende un surfactante de éster de sorbitán polietoxilado y un surfactante de éster de sorbitol polietoxilado.
- Realización F32. La composición de la Realización F9 o F10, en donde el componente (f) comprende una arcilla.
- Realización F33. La composición de la Realización F32, en donde la arcilla es al menos 0,1% en peso de la composición.
- 45 Realización F34. La composición de la Realización F33, en donde la arcilla es al menos 0,5% en peso de la composición.

## ES 2 466 316 T3

- Realización F35. La composición de la Realización F34, en donde la arcilla es no más del 5% en peso de la composición.
- Realización F36. La composición de la Realización F32, en donde la arcilla es no más del 3% en peso de la composición.
- 5 Realización F37. La composición de la Realización F9 o F10, en donde el componente (f) comprende urea.
- Realización F38. La composición de la Realización F37, en donde la urea es al menos 0,1% en peso de la composición.
- Realización F39. La composición de la Realización F38, en donde la urea es al menos 0,2% en peso de la composición.
- 10 Realización F40. La composición de la Realización F39, en donde la urea es al menos 1% en peso de la composición.
- Realización F41. La composición de la Realización F37, en donde la urea es no más del 10% en peso de la composición.
- 15 Realización F42. La composición de la Realización F41, en donde la urea es no más del 5% en peso de la composición.
- Realización F43. La composición de la Realización F42, en donde la urea es no más del 3% en peso de la composición.
- Realización F44. La composición de la Realización F9 o F10, en donde los surfactantes en el componente (f) (es decir, surfactantes distintos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d)) son no más del 10% en peso de la composición.
- 20 Realización F45. La composición de la Realización F44, en donde los surfactantes en el componente (f) son no más del 5% en peso de la composición.
- Realización F46. La composición de la Realización F45, en donde los surfactantes en el componente (f) son no más del 4% en peso de la composición.
- 25 Realización F47. La composición de la Realización F46, en donde los surfactantes en el componente (f) son no más del 3% en peso de la composición.
- Realización F48. La composición de la Realización F47, en donde los surfactantes en el componente (f) son no más del 2% en peso de la composición.
- 30 Realización G1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las Realizaciones precedentes que contiene no más del 1% en peso de agua.
- Realización G2. La composición de la Realización G1, que contiene no más del 0,5% en peso de agua.
- Realización G3. La composición de la Realización G2, que contiene no más del 0,1% en peso de agua.
- Realización H1. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones precedentes, que contiene no más del 10% en peso de triglicéridos (no modificados).
- 35 Realización H2. La composición de la Realización H1, que contiene no más del 5% en peso de triglicéridos.
- Realización H3. La composición de la Realización H2, que contiene no más del 2% en peso de triglicéridos.
- Realización H4. La composición de la Realización H3, que contiene no más del 1% en peso de triglicéridos.
- Realización H5. La composición de la Realización H4, que contiene no más del 0,5% en peso de triglicéridos.
- Realización H6. La composición de la Realización H5, que contiene no más del 0,2% en peso de triglicéridos.
- 40 Realización H7. La composición de la Realización H6, que contiene no más del 0,1% en peso de triglicéridos.
- Realización H8. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o una cualquiera de las realizaciones precedentes, que contiene no más del 10% en peso de ácidos grasos alcoxilados.
- Realización H9. La composición de la Realización H8, que contiene no más del 5% en peso de ácidos grasos alcoxilados.

Realización H10. La composición de la Realización H9, que contiene no más del 2% en peso de ácidos grasos alcoxilados.

Realización H11. La composición de la Realización H10, que contiene no más del 1% en peso de ácidos grasos alcoxilados.

5 Realización H12. La composición de la Realización H11, que contiene no más del 0,5% en peso de ácidos grasos alcoxilados.

Realización H13. La composición de la Realización H12, que contiene no más del 0,2% en peso de ácidos grasos alcoxilados.

10 Realización H14. La composición de la Realización H13, que contiene no más del 0,1% en peso de ácidos grasos alcoxilados.

Las realizaciones anterior de la invención se pueden combinar de cualquier forma dentro del alcance de la reivindicación 1. Un ejemplo de dicha combinación es la composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, en peso, de 2 a 8% de nicosulfurón y de 0 a 2% de tifensulfurón-metilo (como componente (a)), de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado (como componente (d)), de 35 a 65% de aceite de soja metilado (como componente (e)) y de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos (como componente (f)). Otro ejemplo de dicha combinación es la composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, en peso, de 2 a 8% de nicosulfurón y de 0 a 2% de tifensulfurón-metilo (como componente (a)), de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado, que se proporciona combinando en una relación en peso de 2:1 a 1:2 de dos constituyentes de aceite de soja polietoxilado, en donde la etoxilación media de un constituyente de aceite de soja polietoxilado es 10 unidades de etoxilo y la etoxilación media del otro constituyente de aceite de soja polietoxilado es 30 unidades de etoxilo (como componente (d)), de 35 a 65% de aceite de soja metilado (como componente (e)) y de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos (como componente (f)). Otro ejemplo de dicha combinación es la composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, en peso, de 2 a 8% de nicosulfurón y de 0 a 2% de tifensulfurón-metilo (como componente (a)), de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado que tiene una distribución bimodal del número de unidades de etoxilo por molécula, en donde los modos difieren en al menos 8 unidades de etoxilo (como componente (d)), de 35 a 65% de aceite de soja metilado (como componente (e)) y de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos (como componente (f)).

Merece destacarse una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la relación del peso del componente (c), cuando está presente, al peso del componente (a) está en el intervalo de 10:1 a 1:10.

30 También merece destacarse una composición herbicida de una sola fase líquida de acuerdo con la reivindicación 1 que consiste esencialmente, en peso, en:

(1) de 0,1 a 30% de uno o más herbicidas de sulfonilurea seleccionados de azimsulfurón, bensulfurón-metilo, clorimurón-etilo, clorsulfurón, etametsulfurón-metilo, flupirsulfurón-metilo, metsulfurón-metilo, nicosulfurón, rimsulfurón, sulfometurón-metilo, tifensulfurón-metilo, tribenurón-metilo y triflursulfurón-metilo y sus sales; y

35 (2) de 10% a 99,9% de uno o más triglicéridos polialcoxilados en donde no más de 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos; y opcionalmente

(3) de 0 a 40% de uno o más agentes biológicamente activos distintos de herbicidas de sulfonilurea;

(4) de 0 a 30% de uno o más agentes protectores de herbicidas;

(5) de 0 a 89,9% de uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; y

40 (6) de 0 a 70% de uno o más ingredientes de formulación adicionales.

Las realizaciones A1 a H14 antes descritas y sus combinaciones también se refieren a esta composición herbicida de una sola fase líquida que se describe como una composición "que consiste esencialmente en" los ingredientes mencionados. Un ejemplo de esta composición que se describe más particularmente usando las combinaciones de las realizaciones A1 a H14 es una composición de una sola fase líquida que, en peso, consiste esencialmente de 2 a 8% de nicosulfurón y de 0 a 2% de tifensulfurón-metilo (como componente (1)), de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado (como componente (2)), de 35 a 65% de aceite de soja metilado (como componente (5)) y de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos (como componente (6)). Otro ejemplo es la composición que, en peso, consiste esencialmente de 2 a 8% de nicosulfurón y de 0 a 2% de tifensulfurón-metilo (como componente (1)), de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado proporcionado combinando, en una relación en peso de 2:1 a 1:2 dos constituyentes de aceite de soja polietoxilado, en donde la etoxilación media de un constituyente de aceite de soja polietoxilado es 10 unidades de etoxilo y la etoxilación media del otro constituyente de aceite de soja polietoxilado es 30 unidades de etoxilo (como componente (2)), de 35 a 65% de aceite de soja metilado (como componente (5)) y de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos (como componente (6)). Otro ejemplo es la composición que, en peso, consiste

esencialmente en 2 a 8% de nicosulfurón y de 0 a 2% de tifsulfurón-metilo (como componente (1)), de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado que tiene una distribución bimodal del número de unidades de etoxilo por molécula, en donde los modos difieren en al menos 8 unidades de etoxilo (como componente (2)), de 35 a 65% de aceite de soja metilado (como componente (5)) y de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos (como componente (6)).

La presente invención proporciona una composición de una sola fase líquida que comprende uno o más herbicidas de sulfonilurea como se define en la reivindicación 1 (es decir, el componente (a)) en una cantidad de 0,1 a 30%, más típicamente de 0,5 a 15% o de 2% a 10% ó 12% y más típicamente de 4% a 8% en peso de la composición. Los herbicidas de sulfonilurea son muy conocidos en la técnica. Las moléculas de herbicidas de sulfonilurea comprenden un resto de sulfonilurea ( $-S(O)_2NHC(O)NH(R)-$ ). Los herbicidas de sulfonilurea pueden estar en forma del ácido libre o una sal. En la forma de ácido libre, el nitrógeno de la sulfonamida del puente no está desprotonado (es decir,  $-S(O)_2NHC(O)NH(R)-$ ), mientras que en la forma de sal el átomo de nitrógeno de sulfonamida del puente está desprotonado (es decir,  $-S(O)_2N^{\ominus}C(O)NH(R)-$ ) y está presente un catión típicamente de un metal alcalino o metal alcalinotérreo, más comúnmente, sodio o potasio. Además, ciertas formas cristalinas de sulfonilureas pueden acomodar la inclusión de moléculas de agua (es decir, formando un hidrato) u otras moléculas pequeñas, tales como alcoholes inferiores ( $C_1-C_4$ ) y éteres tales como 1,4-dioxano. Típicamente, las moléculas pequeñas tienen pesos moleculares menores que 200, más típicamente, menores que 150. Dichas formas cristalinas de sulfonilurea que contienen agua u otras moléculas son útiles en la presente invención, y las sulfonilureas en las composiciones reivindicadas en la presente memoria incluyen dichas formas cristalinas. En la composición herbicida de una sola fase líquida de la presente invención merece destacarse especialmente la forma cristalina hidratada del nicosulfurón.

Los siguientes herbicidas de sulfonilurea se usan para esta invención: azimsulfurón (*N*-[[[4,6-dimetoxi-2-pirimidinil]amino]carbonil]-1-metil-4-(2-metil-2*H*-tetrazol-5-il)-1*H*-pirazol-5-sulfonamida), bensulfurón-metilo (2-[[[[[4,6-dimetoxi-2-pirimidinil]amino]carbonil]amino]sulfonil]metil]benzoato de metilo), clorimurón-etilo (2-[[[[[4-cloro-6-metoxi-2-pirimidinil]amino]carbonil]amino]sulfonil]benzoato de etilo), clorsulfurón (2-cloro-*N*-[[[4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il]amino]carbonil]bencenosulfonamida), etametsulfurón-metilo (2-[[[[[4-etoxi-6-(metilamino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]carbonil]amino]sulfonil]benzoato de metilo), flupirsulfurón-metilo (2-[[[[[4,6-dimetoxi-2-pirimidinil]amino]carbonil]amino]sulfonil]-6-(trifluorometil)-3-piridincarboxilato de metilo), metsulfurón-metilo (2-[[[[[4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il]amino]carbonil]amino]sulfonil]benzoato de metilo), nicosulfurón (2-[[[[[4,6-dimetoxi-2-pirimidinil]amino]carbonil]amino]sulfonil]-*N,N*-dimetil-3-piridincarboxamida), rimsulfurón (*N*-[[[4,6-dimetoxi-2-pirimidinil]amino]carbonil]-3-(etilsulfonil)-2-piridinsulfonamida), sulfometurón-metilo (2-[[[[[4,6-dimetil-2-pirimidinil]amino]carbonil]amino]sulfonil]benzoato de metilo), tifsulfurón-metilo (3-[[[[[4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il]amino]carbonil]amino]sulfonil]-2-tiofencarboxilato de metilo), tribenurón-metilo (2-[[[[[*N*-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)-*N*-metilamino]carbonil]amino]sulfonil]benzoato de metilo) y triflursulfurón-metilo (2-[[[[[[[4-dimetilamino]-6-(2,2,2-trifluoroetoxi)-1,3,5-triazin-2-il]amino]carbonil]amino]sulfonil]-3-metilbenzoato de metilo), y sus sales.

En la amplia técnica de herbicidas de sulfonilureas se conoce una gran variedad de métodos para preparar sulfonilureas. Las sulfonilureas mencionadas anteriormente son ingredientes activos en productos herbicidas disponibles comercialmente y están descritas en *The Pesticide Manual, Thirteenth Edition*, C. D. S. Tomlin, ed., BCPC, Hampshire, UK, 2003, que se incorpora en la presente memoria como referencia. Las sales de sulfonilureas pueden incluir sales de adición de ácido con ácidos inorgánicos u orgánicos, tales como ácido bromhídrico, clorhídrico, nítrico, fosfórico, sulfúrico, acético, butírico, fumárico, láctico, maleico, malónico, oxálico, propiónico, salicílico, tartárico, 4-toluensulfónico o valérico. Más importantes son las sales de sulfonilureas formadas con bases orgánicas (por ejemplo, piridina, amoníaco o trietilamina) o bases inorgánicas (por ejemplo, hidruros, hidróxidos o carbonatos de sodio, potasio, litio, calcio, magnesio o bario). Las sales de sulfonilureas preferidas incluyen sales de litio, sodio, potasio, trietilamonio y amonio cuaternario. Las sales de sulfonilureas se pueden preparar por diversos métodos conocidos en la técnica que incluyen el contacto de una sulfonilurea con un ácido o una base o usando intercambio de iones con una sal de sulfonilurea.

Como ya se ha mencionado, algunas formas cristalinas de sulfonilureas pueden incluir agua y otras moléculas pequeñas dentro de la red cristalina. Estas formas cristalinas se preparan típicamente por cristalización de la sulfonilurea en un medio líquido que contiene el agua u otra molécula pequeña o por el contacto de un sólido cristalino de sulfonilurea con el agua u otra molécula pequeña. De especial importancia es una composición de la presente invención que comprende una forma cristalina hidratada de nicosulfurón, en donde el nicosulfurón es el ácido libre. Esta forma cristalina hidratada de nicosulfurón se puede preparar por calentamiento de una suspensión de nicosulfurón en una mezcla de agua y acetato de etilo, tal como se describe en la patente de Estados Unidos N° 5.202.439. El nicosulfurón usado en las composiciones de las formulaciones de los ejemplos estaba en la forma cristalina hidratada preparada por este método.

En las mezclas con vehículos líquidos que comprenden triglicéridos polialcoxilados solos o mezclados con ésteres de ácidos grasos de alcoholes de  $C_1-C_4$ , las sulfonilureas, así como ciertos ingredientes de formulación, tales como dispersantes de lignosulfonato, se mantienen en su mayor parte sin disolver y, por ello, las composiciones de una sola fase líquida de la presente invención están generalmente en forma de concentrados en suspensión.

Las composiciones de una sola fase líquida de la presente invención pueden comprender además de los herbicidas de sulfonilurea hasta 40% en peso de uno o más agentes biológicamente activos. Otros agentes biológicamente activos

- pueden incluir herbicidas distintos de sulfonilureas y también pueden incluir reguladores del crecimiento de las plantas, insecticidas, agentes antialimentarios para insectos, acaricidas, nematocidas, bactericidas y fungicidas, incluyen agentes tanto químicos como biológicos. Puesto que los agentes protectores de herbicidas son útiles para reducir el efecto de los agentes activos como herbicidas, en el contexto de la presente descripción y reivindicaciones, los agentes protectores de herbicidas están categorizados en forma separada de otros agentes biológicamente activos. Más comúnmente, los otros agentes biológicamente activos son herbicidas. Los otros herbicidas incluyen compuestos que inhiben la acetolactato-sintasa. Ejemplos de herbicidas incluyen: acetoclor, acifluorfenó y su sal sódica, acilofenó, alaclor, aloxidim, ametrina, amicarbazona, aminopiridid, amitrol, anilofos, asulam, atrazina, beflubutamid, benazolin, benazolin-etilo, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulida, bentazona, benzobiciclon, benzofenap, bifenox, bilanafos, bispiribac y su sal sódica, bromacilo, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinilo, octanoato de bromoxinilo, butacloro, butafenacilo, butamifos, butralina, butoxidim, butilato, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etilo, catequina, clometoxifeno, clorambeno, clorbromurón, clorfurenol-metilo, cloridazón, clorotolurón, clorprofam, clortal-dimetilo, clortiamid, cinidón-etilo, cinmetilina, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, clomeprop, clopiralid, clopiralid-olamina, cloransulam-metilo, cumilurón, cianazina, cicloato, cicloxidim, cihalofop-butilo, 2,4-D y sus ésteres de butotilo, butilo, isocitilo e isopropilo y sus sales de dimetilamonio, diolamina y trolamina, daimuron, 2,4-DB y sus sales de dimetilamonio, potasio y sodio, dazomet, desmedifam, desmetrina, dicamba y sus sales de diglicolamonio, dimetilamonio, potasio y sodio, diclobenilo, diclorprop, diclofop-metilo, diclosulam, metilsulfato de difenzoquat, diflufenicano, diflufenzopir, dimefuron, dimepiperato, dimetacloro, dimetametrina, dimetenamid, dimetenamid-P, dimetipina, dinitramina, dinoterb, difenamid, dibromuro de diquat, ditiopir, diurón, endotal, EPTC, esprocarb, etalfuralina, etofumesato, etoxifeno, etobenzanid, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P-etilo, fentrazamida, fenurón, fenurón-TCA, flamprop-metilo, flamprop-M-isopropilo, flamprop-M-metilo, florasulam, fluazifop-butilo, fluazifop-P-butilo, fluazolato, fluorcarbazona, flucloalrina, flufenacet, flufenpir, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, fluometurón, fluoroglicofeno-etilo, flupoxam, flurenol, flurenol-butilo, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet-metilo, fomesafeno, glufosinato y su sal de amonio, glifosato y sus sales, tales como de amonio, isopropilamonio, potasio, sodio (incluyendo sesquisodio) y trimesio (alternativamente denominado sulfosato), haloxifop-etotilo, haloxifop-metilo, hexazinona, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquina, imazaquina-amonio, imazetapir, indanofan, ioxinilo, octanoato de ioxinilo, isoxinilo-sodio, isoproturón, isourón, isoxabeno, isoxaflutol, isoxaclortol, lactofeno, lenacilo, linurón, MCPA y sus sales (por ejemplo, MCPA-dimetilamonio, MCPA-potasio y MCPA-sodio), ésteres (por ejemplo, MCPA-2-etilhexilo, MCPA-butotilo) y tioésteres (por ejemplo, MCPA-tioetilo), MCPB y sus sales (por ejemplo, MCPB-sodio) y ésteres (por ejemplo, MCPB-etilo), mecoprop, mecoprop-P, mefenacet, mefluidida, mesotriona, metamifop, metamitrón, metazaclor, metabenzotiazurón, metildimrón, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, S-metolacloro, metosulam, metoxurón, metribuzina, molinato, monolinurón, naproanilida, napropamida, naptalam, neburón, norflurazón, orbencarb, orizalina, oxadiargilo, oxadiazón, oxaziclorofona, oxifluorfenó, dicloruro de paraquat, pebulato, pendimetalina, penoxsulam, pentanoclor, pentoxazona, petoxamid, fenmedifam, picloram, picloram-potasio, picolinafeno, pinoxadeno, piperofos, pretilaclor, prodiamina, profoxidim, prometón, prometrina, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propizamida, prosulfocarb, piracnolilo, piraflufero-etilo, pirasulfotol, pirazogel, pirazolinato, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piridato, pirifitalid, piriminobac-metilo, pirimisulfam, piritiobac, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quizalofop-etilo, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, setoxidim, sidurón, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfentrazona, 2,3,6-TBA, tebutam, tebutiurón, tefuriltriona (AVH-301; 2-[2-cloro-4-(metilsulfonil)-3-[[[(tetrahidro-2-furanil)metoxi]metil]benzoil]-1,3-ciclohexanodiona), tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbutmetón, terbutilazina, terbutrina, tenilclor, tiazopir, tiencarbazona, tiobencarb, tiocarbazilo, topamezona, tralcoxidim, tri-alato, triaziflam, triclopir, triclopir-butotilo, triclopir-trietilamonio, tridefano, trietazina, trifluralina y vernolato. Merecen destacarse las composiciones en donde la relación en peso de otros agentes biológicamente activos (es decir, el componente (b)) a los herbicidas de sulfonilurea (es decir, el componente (a)) está entre 1:100 y 100:1.
- Las composiciones de una sola fase líquida de la presente invención también pueden comprender hasta 30% en peso de uno o más agentes protectores de herbicidas como componente (c). En el contexto de la presente descripción y reivindicaciones, los agentes protectores de herbicidas son compuestos químicos que tienen poca actividad biológica como se describió para el componente (b) y en lugar de ello reducen los daños en las plantas causados por los herbicidas, que pueden incluir las sulfonilureas del componente (a) y también los agentes activos como herbicidas en el componente (b). Algunos agentes biológicamente activos, incluyendo herbicidas (por ejemplo, herbicidas hormonales, tales como 2,4-D y dicamba) pueden, en circunstancias particulares, reducir la fitotoxicidad de las sulfonilureas del componente (a); dado que estos agentes tienen actividad biológica además de protectora, se incluyen en el componente (b) en lugar del componente (c) en el contexto de la presente descripción y reivindicaciones. Los agentes protectores de herbicidas se usan más típicamente para proteger de manera selectiva las plantas de cultivos frente a los herbicidas aplicados en campos agrícolas. Los agentes protectores de herbicidas ilustrativos incluyen benoxacor, BCS (1-bromo-4-[(clorometil)sulfonil]benceno), cloquintocet y sus sales y ésteres (por ejemplo, cloquintocet-mexilo), ciometrinilo, dicloramid, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano (MG 191), fenclorazol y sus sales y ésteres (por ejemplo, fenclorazol-etilo), fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifeno y sus sales y ésteres (por ejemplo, isoxadifeno-etilo), mafenpir y sus sales y ésteres (por ejemplo, mafenpir-dietilo), metoxifenona ((4-metoxi-3-metilfenil)(3-metilfenil)metanona), anhídrido naftálico y oxabetrinilo. Merecen destacarse las composiciones en las cuales la relación en peso del uno o más agentes protectores de herbicidas (es decir, el componente (c)) a los herbicidas de sulfonilurea (es decir, el componente (a)) está entre 1:100 y 100:1.

Las composiciones de una sola fase líquida de la presente invención comprenden de 10 a 99,9% en peso de uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los

triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos. Frecuentemente las composiciones de la presente invención comprenden al menos 20%, 25%, 30% o 35%, y no más del 95%, 70%, 60%, 50% o 45% en peso de estos triglicéridos polialcoxilados. Típicamente las composiciones de la presente invención comprenden de 15 a 95%, más típicamente de 35 a 50% y más típicamente de 35 a 45% en peso de estos triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos. Los triglicéridos polialcoxilados que tienen limitados en su contenido de derivados de hidroxiácidos grasos, por consiguiente, constituyen un componente esencial del vehículo líquido en las composiciones de la presente invención.

Los triglicéridos polialcoxilados (conocidos también como triglicéridos alcoxilados, glicéridos de ácidos grasos alcoxilados y glicéridos de ácidos grasos polialcoxilados) se consideran frecuentemente surfactantes "seminaturales", ya que por lo general se fabrican por alcoxilación (por ejemplo, etoxilación o propoxilación) ésteres de glicerol y ácidos grasos (es decir, ésteres de ácidos grasos de glicerol) de origen natural, tales como aceites vegetales (muchos de los cuales se mencionan también como aceites de semilla). La alcoxilación se refiere a la inserción de unidades de oxietileno que tienen la fórmula " $-OCH_2CH_2-$ " que pueden estar sustituidas opcionalmente con alquilo (es decir, unidades de alcoxilo) en moléculas de éster. Los términos más específicos "etoxilación" y "propoxilación" se refieren, respectivamente, a la inserción de unidades de oxietileno y unidades de oxipropileno (es decir, oxietileno sustituido con metilo). Por consiguiente, se reconoce que los triglicéridos polialcoxilados en general comprenden unidades de oxietileno sustituidas opcionalmente con alquilo, intercaladas entre la cadena de glicerol y los sustituyentes de ésteres derivados de ácidos grasos. Más específicamente, los triglicéridos polietoxilados comprenden unidades de oxietileno no sustituidas. En consecuencia, los triglicéridos de hidroxiácidos grasos, tales como aceite de ricino o aceite de ricino hidrogenado, en el cual solamente las funciones hidroxilo en los restos derivados de ácidos grasos (por ejemplo, ácido ricinoleico) están alcoxiladas no cumplen el requisito de las unidades de oxietileno sustituidas opcionalmente con alquilo intercaladas entre la cadena de glicerol y los sustituyentes de ésteres derivados de ácidos grasos, y estos compuestos distintivamente diferentes no son considerados como triglicéridos polialcoxilados en el contexto de la presente descripción y reivindicaciones. En una molécula de triglicérido polialcoxilado, las cadenas de oxietileno sustituidas opcionalmente con alquilo están intercaladas entre la cadena de glicerol y uno o más de los tres sustituyentes de ésteres derivados de ácidos grasos. Típicamente, los triglicéridos polialcoxilados contienen de 3 a 100, más típicamente de 5 a 50 y más típicamente de 10 a 30 unidades derivadas de uno o más óxidos de alquilo, tales como óxido de etileno u óxido de propileno. Típicamente, las unidades se derivan de óxido de etileno, óxido de propileno o sus combinaciones y más típicamente las unidades se derivan de óxido de etileno.

En un método, los ésteres de ácidos grasos de glicerol (por ejemplo, aceites vegetales) se polietoxilan en un proceso que implica típicamente calentar con una cantidad catalítica de un hidróxido o alcóxido de metal alcalino, opcionalmente una cantidad catalítica de un alcohol (por ejemplo, glicerol) y una cantidad de óxido de etileno que depende del grado de etoxilación deseado. Estas condiciones etoxilan aparentemente restos de alcohol basados en glicerol con óxido de etileno para formar especies etoxiladas (que comprenden típicamente múltiples unidades derivadas de óxido de etileno en una cadena) que se condensan en el extremo terminal de la cadena derivada de óxido de etileno con restos carboxílicos para formar enlaces éster (por ejemplo, a través de la transesterificación catalizada con bases) liberando por tanto más restos de alcohol basados en glicerol que luego se etoxilan y condensan con restos carboxílicos para formar ésteres. La etoxilación continúa hasta que se consuma la cantidad de óxido de etileno añadido. En estas condiciones, también se pueden etoxilar los grupos hidroxilo de cadenas de alquilo o alqueno de un ácido carboxílico (por ejemplo, ácido ricinoleico en aceite de ricino). La preparación de ésteres de ácidos grasos etoxilados (incluyendo triglicéridos polietoxilados) por este método se describen en la patente británica N° 1.050.497 y en la patente de EE.UU. N° 6.103.770. Si bien este método es útil para preparar el componente de triglicérido polialcoxilado para la composición de la presente invención, la alcoxilación de ésteres grasos usando hidróxidos o alcóxidos de metal puede dejar una porción significativa de los ésteres grasos de partida sin alcoxilados, tal como describen Cox and Werasooriya, *Journal of the American Oil Chemists' Society* **1997**, 74(7), 847-859. Además, dependiendo de las condiciones de la reacción, se pueden formar cantidades significativas de impurezas de ácidos grasos alcoxilados (conocidas también como alcoxilato de ácidos grasos).

En una realización de la composición de la presente invención se minimiza la cantidad de triglicéridos no modificados (por ejemplo, no alcoxilados) de modo que se permita maximizar otros componentes de fase líquida más eficaces en la composición, tales como triglicéridos polialcoxilados y, opcionalmente, ésteres de ácidos grasos de alcanos de  $C_1-C_4$ . Minimizar los triglicéridos no modificados en la composición de la presente invención requiere minimizar la cantidad de impurezas de triglicéridos no modificados en el producto de triglicérido polialcoxilado usado para proporcionar el componente (d). Por lo tanto, los productos de triglicéridos polialcoxilados preferidos para proporcionar el componente (d) son los preparados por procesos que minimizan los triglicéridos no modificados residuales. Un proceso de etoxilación que minimiza los triglicéridos no modificados residuales implica calentar los ésteres de ácidos grasos de glicerol (es decir, triglicéridos) con óxido de etileno en presencia de un catalizador heterogéneo de hidrotalcita calcinado o hidrofobizado (por ejemplo, modificado con ácido graso), tal como se describe en la patente de EE.UU. N° 5.292.910 y en la publicación de patente del PCT WO 90/13533, particularmente, en presencia de un co-catalizador (por ejemplo, hidróxido de litio, sales de metales alcalino-térreos, sales de estaño), tal como se describe en la patente de EE.UU. N° 6.008.392. La etoxilación usando un catalizador heterogéneo de hidrotalcita calcinado o hidrofobizado también minimiza la formación de impurezas de ácidos grasos

alcoxilados (por ejemplo, etoxilados). Por lo tanto, es importante una composición de la presente invención en la cual los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se preparan por el método de la patente de EE.UU. N° 5.292.910 y la publicación de patente del PCT WO 90/13533, y particularmente la patente de EE.UU. N° 6.008.392. Cox and Werasooriya, *Journal of the American Oil Chemists' Society* **1997**, 74(7), 847–859 describen otro proceso de etoxilación que minimiza los triglicéridos no modificados residuales por uso de un alcoxietoxilato de calcio y aluminio como catalizador preparado tal como se describe en la patente de EE.UU. N° 4.775.653.

En cada uno de los procesos de alcoxilación descritos anteriormente, los ésteres de ácidos grasos de glicerol se pueden propoxilar por sustitución total o parcial del óxido de etileno por óxido de propileno en procedimientos de alcoxilación. Además, los ésteres de ácidos grasos de glicerol se pueden alcoxilar usando otros óxidos de alquileo (por ejemplo, óxido de butileno).

Por consiguiente, las porciones derivadas de ácidos grasos de moléculas de triglicéridos polialcoxilados proceden por tanto de las porciones derivadas de ácidos grasos de los materiales de partida triglicéridos (es decir, ésteres de ácidos grasos de glicerol, tales como aceites vegetales). Las porciones de ácidos grasos de los triglicéridos consisten en un resto carbonilo unido a una cadena hidrocarbonada que puede ser ramificada o no ramificada, pero en fuentes naturales es típicamente no ramificada. En las composiciones de la presente invención, los triglicéridos polialcoxilados cuyas porciones de ácidos grasos no son ramificadas tienen propiedades físicas y biológicas que les facilitan funcionar adecuadamente y por tanto se prefieren en vista de su bajo costo de obtención de fuentes naturales. La cadena hidrocarbonada puede estar saturada o insaturada; típicamente la cadena hidrocarbonada es saturada (es decir, alquilo) o contiene 1 ó 2 enlaces dobles carbono-carbono (es decir, alqueno). Sin embargo, los triglicéridos de aceites de pescado comprenden restos de ácidos grasos que tienen tanto como 6 enlaces dobles carbono-carbono. Los triglicéridos polialcoxilados formados a partir de ácidos grasos que contienen un número impar de átomos de carbono (es decir, un número par de átomos de carbono en la cadena hidrocarbonada) son útiles en las composiciones de la presente invención, además de los triglicéridos polialcoxilados formados a partir de ácidos grasos que contienen un número par de átomos de carbono (es decir, un número impar de átomos de carbono en la cadena hidrocarbonada). Sin embargo, los ácidos grasos obtenidos de fuentes naturales contienen típicamente un número par de átomos de carbono y, por consiguiente, se prefieren los glicéridos polialcoxilados que contienen restos derivados de ácidos grasos que contienen un número par de átomos de carbono debido a su costo y disponibilidad comercial.

Los ácidos grasos contienen al menos 4 átomos de carbono y están limitados a 22 (pocas veces 24) átomos de carbono de fuentes naturales. Dado que los ácidos grasos obtenidos de fuentes naturales contienen típicamente de 8 a 22 átomos de carbono, más típicamente de 10 a 22 átomos de carbono, se prefieren los ésteres de estos ácidos grasos debido a su disponibilidad comercial y costo. Los ésteres de ácidos grasos de C<sub>10</sub>–C<sub>22</sub> con un número par de átomos de carbono incluyen, por ejemplo, ácido erúico, ácido láurico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico. El balance hidrófilo-lipófilo (HLB, por sus siglas en inglés) de los triglicéridos polialcoxilados se disminuye típicamente por el acortamiento de la longitud del ácido graso y/o el aumento de la insaturación de los restos de ácidos grasos de los componentes o, alternativamente, se aumenta por alargamiento de la longitud del ácido graso y/o el aumento de la saturación de los restos de ácidos grasos de los componentes.

Las composiciones de ésteres de ácidos grasos de glicerol obtenidas de fuentes naturales (por ejemplo, aceites de semillas) consisten típicamente en ácidos grasos que tienen un intervalo de longitudes de cadena y distintos grados de insaturación. Las composiciones de triglicéridos polialcoxilados derivadas de dichas mezclas de ésteres de ácidos grasos de glicerol son útiles en las composiciones de la presente invención sin que sea necesario separar primero los ésteres de ácidos grasos. De hecho, los triglicéridos polialcoxilados derivados no solo de un único compuesto de ácido graso sino de varios ácidos grasos que difieren en longitud de cadena y/o grado de insaturación (o saturación) tienen propiedades físicas superiores (por ejemplo, son líquidos en lugar de sólidos cerosos) que los hacen preferidos para las composiciones de la presente invención. Además, los triglicéridos polialcoxilados derivados no de un único ácido graso sino de varios ácidos grasos proporcionan una mezcla de restos moleculares que aportan un intervalo de valores del balance hidrófilo-lipófilo (HLB) del componente, que contribuyen al balance hidrófilo-lipófilo total del componente (d) en la composición. Los restos de ácidos grasos que proporcionan valores más bajos del HLB del componente promueven las propiedades antiespumantes y los restos de ácidos grasos que proporcionan valores más altos del HLB del componente promueven el emulsionamiento de aceite en agua (cuando la composición se añade al agua en un depósito de pulverización), de manera que la inclusión de diversos restos de ácidos grasos en las moléculas de triglicéridos polialcoxilados puede ayudar a obtener tanto una baja susceptibilidad a la espumación como un excelente emulsionamiento de aceite en agua. Se cree que con un intervalo de valores del HLB del componente, en lugar de un solo valor del HLB del componente (de una sola porción de ácido graso) en las moléculas de triglicéridos polialcoxilados se obtienen triglicéridos polialcoxilados que comprenden diversos restos de ácidos grasos particularmente eficaces como emulsionantes en la composición de la presente invención (por ejemplo, se producen pequeñas gotitas de emulsión en la dilución con agua), ayudando a proporcionar al ingrediente activo de sulfonilurea una notable resistencia al lavado por lluvia y actividad herbicida. Por consiguiente, en la composición de la presente invención, preferiblemente no más del 90% en peso de los restos derivados de ácidos grasos de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de cualquier compuesto de ácido graso (es decir, como máximo 90% en peso se puede derivar de un solo compuesto de ácido graso, y al menos aproximadamente 10% en peso se debe derivar de uno o más compuestos de ácidos grasos). Más



ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico. La composición de ácidos grasos de los aceites de varias semillas y frutos contiene al menos ((STE)) 40% de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico. Estas semillas y frutos incluyen soja, colza, maíz, cacahuete, oliva, palma aceitera (fruto), linaza, girasol y algodón. Los aceites de soja, maíz, oliva, palma aceitera (fruto), linaza, girasol, algodón y cierta variedades de colza (por ejemplo, Canola™) obtienen al menos 95% de su contenido de restos de ácidos grasos del ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico. Para limitar la susceptibilidad a la oxidación, preferiblemente no más del 15% en peso de los restos de ácidos grasos se derivan de ácidos grasos poliinsaturados (es decir, que tienen 3 o más enlaces dobles entre átomos de carbono).

En el componente (d) se destacan los triglicéridos polialcoxilados producidos a partir de ésteres de ácidos grasos de glicerol obtenidos de plantas, incluyendo aceites de semillas y frutos de girasol, colza, oliva, maíz, soja, algodón y linaza (lino). Por razones que incluyen el costo, se prefieren los triglicéridos polialcoxilados derivados de aceite de soja o de colza y lo más preferiblemente aceite de soja. Como ya se mencionó, el aceite de soja contiene una mezcla de grupos de ácidos grasos saturados e insaturados que principalmente contienen de 16 a 18 átomos de carbono (por ejemplo, ácidos palmítico, esteárico, oleico, linoleico y linolénico). Los aceites de semillas de variedades comunes de soja tienen típicamente una composición de ácidos grasos, en donde el ácido graso predominante (ácido linoleico) es no más de 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos. En las variedades de soja de alto contenido oleico, casi el 80% en peso de los restos derivados de ácidos grasos del aceite pueden provenir de ácido oleico. Típicamente, los triglicéridos polialcoxilados derivados de aceite de soja están etoxilados y contienen de 3 a 100 unidades, más típicamente de 5 a 50 y lo más típicamente de 10 a 30 unidades derivadas de óxido de etileno. Los triglicéridos polietoxilados que se derivan de aceite de soja y que tienen de 10 a 30 moles de óxido de etileno por mol de triglicérido están disponibles de Cognis Corp., en los productos AGNIQUE SBO-10, descritos como aceite de soja etoxilado POE 10 (es decir, que tiene aproximadamente 10 moles de etoxilación por mol de triglicérido) y AGNIQUE SBO-30, descrito como aceite de soja etoxilado POE 30 (es decir, que tiene aproximadamente 30 moles de etoxilación por mol de triglicérido). Los moles de etoxilación por mol de triglicérido representan el número medio de unidades de etoxilo por molécula de triglicérido (poli)etoxilado. Más generalmente, los moles de alcoxilación por mol de triglicérido representan el número medio de unidades de alcoxilo por molécula de triglicérido (poli)alcoxilado.

Como se ha descrito anteriormente, se cree que los restos de ácidos grasos derivadas de una variedad de compuestos de ácidos grasos y no de un solo compuesto de ácido graso en las moléculas de triglicéridos polialcoxilados del componente (d) hacen que estos triglicéridos polialcoxilados sean particularmente eficaces como emulsionantes en la composición de la presente invención. Además, puede ser deseable incluir en el componente (d) moléculas de triglicéridos polialcoxilados que tengan números prácticamente diferentes de unidades de alcoxilo. No solamente variando las cantidades relativas de moléculas de triglicéridos polialcoxilados que tengan números diferentes de unidades de alcoxilo se permite la optimización del valor del HLB total del componente (d), sino que incluyendo triglicéridos polialcoxilados con números prácticamente diferentes de unidades de alcoxilo se puede mejorar la eficacia del componente (d) para promover el emulsiónamiento de la composición de la presente invención cuando se diluya con agua.

En consecuencia, en una realización de la composición de la presente invención, el componente (d) se proporciona combinando en una relación en peso de 4:1 a 1:4, dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados, que tengan una alcoxilación media que difieran en al menos 5 unidades de alcoxilo. En esta realización, la alcoxilaciones media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difiere típicamente en al menos 10 unidades de alcoxilo, más típicamente en al menos 15 unidades de alcoxilo y lo más comúnmente en 20 unidades de alcoxilo. Típicamente, las alcoxilaciones media de los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados difieren en no más de 40 unidades de alcoxilo, más típicamente en no más de 30 unidades de alcoxilo y lo más típicamente en no más de 25 unidades de alcoxilo. En esta descripción, "constituyente de triglicérido polialcoxilado" se refiere a una composición de moléculas de triglicéridos polialcoxilados en la cual, la composición se puede describir como una composición que tiene un cierto número medio de unidades de alcoxilo por molécula de triglicérido polialcoxilado (que resulta del número de moles de alcoxilación por mol de triglicérido). Típicamente, en un constituyente de triglicérido polialcoxilado, las proporciones de moléculas que tienen cada una un número de unidades de alcoxilo están en una distribución unimodal (es decir, un número de unidades de alcoxilo por molécula que está presente con mayor frecuencia para formar un máximo en la distribución (conocido en la técnica de estadísticas como el "modo") y un mayor o menor número de unidades de alcoxilo por molécula está en proporciones progresivamente menores). Muchas veces, el número más frecuente de unidades de alcoxilo por molécula en la distribución (es decir, el modo) es similar, pero no siempre idéntico, al número de alcoxilación medio del constituyente de triglicérido polialcoxilado. Dos constituyentes que tienen alcoxilaciones medias dispares también tienen típicamente modos dispares correspondientes en su distribución unimodal del número de unidades de alcoxilo. La combinación de estos dos constituyentes proporciona una composición de triglicérido polialcoxilado que tiene una distribución bimodal (es decir, existen dos valores máximos en la distribución) en el número de unidades de alcoxilo por molécula. En el contexto de la presente descripción y reivindicaciones, estos dos valores máximos se denominan "modos". Típicamente, la diferencia aritmética entre los dos modos en una distribución bimodal de la combinación (es decir, mezcla) de dos constituyentes es similar (pero puede ser ligeramente menor) que la diferencia entre los modos en la distribución unimodal de los constituyentes separados.

En general, una composición de triglicéridos polialcoxilados que tiene una distribución bimodal del número de unidades de alcoxilo por molécula tiene un intervalo más uniformemente amplio (es decir, una distribución más

plana) del número de unidades de alcoxilo por molécula que las composiciones constituyentes individuales de triglicéridos polialcoxilados que tienen distribuciones unimodales y que se pueden considerar que forman la distribución bimodal. Dado que la diversidad del número de unidades de alcoxilo por molécula de triglicérido polialcoxilado puede mejorar el emulsionamiento acuoso y la utilidad herbicida de la composición de la presente invención, en una realización relacionada, el componente (d) es una composición de triglicérido polialcoxilado (sometida a limitaciones tales como las relativas a los restos de hidroxiácidos grasos) que tiene una distribución bimodal del número de unidades de alcoxilo por molécula, en donde los modos difieren en al menos 4 unidades de alcoxilo, más típicamente en al menos 8 unidades de alcoxilo, más típicamente en al menos 16 unidades de alcoxilo y lo más comúnmente en 20 unidades de alcoxilo. En esta realización, los modos difieren típicamente en no más de 40 unidades de alcoxilo, más típicamente en no más de 30 unidades de alcoxilo y lo más típicamente en no más de 25 unidades de alcoxilo.

El componente (d) de la composición de la presente también se puede formar también a partir de más de dos constituyentes, teniendo cada uno de ellos distribuciones unimodales con modos dispares, para proporcionar una distribución multimodal que tiene más de dos modos. Por ello, en otra realización de la composición de la presente invención, el componente (d) es una composición de triglicérido polialcoxilado (sometida a limitaciones tales como las relativas a los restos de hidroxiácidos grasos) que tiene una distribución multimodal del número de unidades de alcoxilo por molécula, en donde al menos dos modos difieren en al menos 4 unidades de alcoxilo, más típicamente en al menos 8 unidades de alcoxilo, más típicamente en al menos 16 unidades de alcoxilo y lo más comúnmente en 20 unidades de alcoxilo. En esta realización, el modo de unidades de alcoxilo más alto difiere típicamente del modo de unidades de alcoxilo más bajo en no más de 40 unidades de alcoxilo, más típicamente en no más de 30 unidades de alcoxilo y lo más típicamente en no más de 25 unidades de alcoxilo. La expresión "modo de unidades de alcoxilo más alto" se refiere al modo con el número más alto de unidades de alcoxilo; "modo de unidades de alcoxilo más bajo" se refiere al modo con el número más bajo de unidades de alcoxilo (entre los modos de la distribución).

En las realizaciones bimodales y multimodales, el modo de unidades de alcoxilo más bajo es típicamente al menos 4 unidades de alcoxilo, más típicamente al menos 6 unidades de alcoxilo, lo más típicamente al menos 8 unidades de alcoxilo y lo más comúnmente 10 unidades de alcoxilo. El modo de unidades de alcoxilo más alto es típicamente no más de 50 unidades de alcoxilo, más típicamente no más de 40 unidades de alcoxilo, lo más típicamente no más de 35 unidades de alcoxilo y lo más comúnmente 30 unidades de alcoxilo.

Para conseguir una alcoxilación media diferente y un modo diferente en la distribución del número de unidades de alcoxilo, un constituyente se prepara típicamente por separado del otro u otros constituyentes usando relaciones correspondientemente diferentes de moles de alcoxilación por mol de triglicérido. AGNIQUE SBO-10 y AGNIQUE SBO-30 son ejemplos notables de constituyentes de triglicéridos polialcoxilados (más específicamente, polietoxilados) que tienen una media de 10 ó 30 unidades de alcoxilo (etoxilo), respectivamente, y que difieren por tanto en 20 unidades de alcoxilo (etoxilo). Comúnmente, los dos constituyentes de triglicéridos polialcoxilados que tienen una alcoxilación media diferente o modos diferentes en la distribución del número de unidades de alcoxilo están en una relación en peso de 3:1 a 1:3, más comúnmente de 2:1 a 1:2 y lo más comúnmente de 3:2 a 2:3 (por ejemplo, aproximadamente 1:1).

Además de los triglicéridos polialcoxilados del componente (d), el vehículo líquido en las composiciones de la presente invención comprende uno o más ésteres de ácidos grasos de alcanoles de  $C_1$ – $C_4$  como el componente (e). Los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) tienen propiedades surfactantes no iónicas que los hacen eficaces como emulsionantes del componente (e) cuando este componente está presente. Sin embargo, el componente (e) no es necesario para que la composición forme una emulsión por dilución con agua, porque los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) también tienen propiedades autoemulsionantes.

Además de producir la formación de emulsiones cuando las composiciones de la presente invención se diluyen con agua antes de la pulverización, los triglicéridos polialcoxilados también pueden facilitar el contacto eficaz del uno o más herbicidas de sulfonilurea (es decir, el componente (a)) con la vegetación que se ha de controlar. Se ha descubierto que los triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se deriva de hidroxiácidos grasos proporcionan formulaciones estables de una sola fase líquida que tienen una actividad herbicida consistentemente alta cuando se diluyen con agua y se pulverizan sobre las malezas. La composición de la presente invención es importante para obtener dichas propiedades ventajosas, tales como buena estabilidad del ingrediente activo de sulfonilurea y resistencia a la sedimentación de los ingredientes en suspensión en la composición, capacidad de la composición para ser vertida fácilmente (para la distribución), formación de una emulsión estable por dilución con agua (por ejemplo, tamaño pequeño de las gotitas de la emulsión en suspensión en agua), emulsión acuosa resultante con una baja tendencia a formar espuma, resistencia al lavado por lluvia (resistencia a la eliminación) del ingrediente activo después de la aplicación y secado de la emulsión diluida con agua, alta eficacia herbicida para controlar malezas y seguridad para las plantas de cultivo.

El vehículo líquido de la composición de una sola fase líquida de la presente invención también puede comprender uno o más ésteres de ácidos grasos de alcanoles de  $C_1$ – $C_4$  como componente (e) en una cantidad de 0 a 89,9% en peso de la composición. Dado que los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) tienen propiedades que les permite actuar como un vehículo líquido autoemulsionante, el componente (e) es opcional, pero típicamente se consiguen los mejores resultados, incluyendo la resistencia al lavado por lluvia, cuando una cantidad considerable de uno o más ésteres de ácidos grasos de alcanoles de  $C_1$ – $C_4$  está presente como componente (e) en el vehículo

líquido. Además, la viscosidad relativamente baja de los ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> mejora la capacidad de vertido de la composición de la presente invención, facilitando por tanto la distribución. Aunque cuando está presente, la cantidad del componente (e) puede ser tan baja como 0,1% en peso de la composición, para que el efecto sea considerable, la cantidad del componente (e) es típicamente al menos 10% en peso de la composición. El componente (e) es más típicamente al menos 20% e incluso más típicamente al menos 30%, 35% o 40% y frecuentemente es al menos 50% en peso de la composición. Típicamente, el componente (e) es no más del 75%, más típicamente no más del 65% en peso de la composición.

Las porciones derivadas de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> de los ésteres de ácidos grasos pueden ser no ramificadas (es decir, de cadena lineal) o ramificadas, pero son típicamente no ramificadas. Por razones que incluyen propiedades físicas favorables, disponibilidad comercial y costo, preferiblemente los ésteres de ácidos grasos son ácidos grasos esterificados con alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> y más preferiblemente el alcohol de C<sub>1</sub> (es decir, metanol). Los ésteres de alcoholes de ácidos grasos en una composición de la presente invención se pueden derivar de una mezcla de alcoholes (por ejemplo, metanol y etanol).

Las porciones de ácido graso de los ésteres de ácidos grasos de alcoholes consisten en un resto de carbonilo unido a una cadena hidrocarbonada que puede ser no ramificada o ramificada, pero que en fuentes naturales es típicamente no ramificada. La cadena hidrocarbonada puede ser saturada o insaturada; típicamente, la cadena hidrocarbonada es saturada (es decir, alquilo) o contiene 1 ó 2 (a veces más) enlaces dobles carbono-carbono (es decir, alqueno). Los ésteres de ácidos grasos de alcoholes formados a partir de ácidos grasos que contienen un número impar de átomos de carbono (es decir, un número par de átomos de carbono en la cadena hidrocarbonada) son útiles en las composiciones de la presente invención, además de los ésteres de ácidos grasos de alcoholes formados a partir de ácidos grasos que contienen un número par de átomos de carbono (es decir, un número impar de átomos de carbono en la cadena hidrocarbonada). Sin embargo, los ácidos grasos obtenidos de fuentes naturales contienen típicamente un número par de átomos de carbono y por tanto se prefieren los ésteres de ácidos grasos que contienen un número par de átomos de carbono debido a la disponibilidad comercial y al costo.

Como ya se ha mencionado, los ácidos grasos contienen al menos 4 átomos de carbono y están limitados a 22 (pocas veces, 24) átomos de carbono de fuentes naturales. Si bien los ésteres de alcoholes de ácidos grasos inferiores (por ejemplo, que contienen como poco 4 átomos de carbono) son útiles para las composiciones de la presente invención, se prefieren los ésteres de alcohol de ácidos grasos que tienen al menos 8, más preferiblemente al menos 10, átomos de carbono debido a las propiedades físicas favorables (por ejemplo, baja volatilidad). Los ésteres de alcoholes de ácidos grasos inferiores se pueden mezclar con ésteres de alcoholes de ácidos grasos superiores para disminuir la polaridad, la solubilidad en agua y la volatilidad. Dado que los ácidos grasos obtenidos de fuentes naturales contienen típicamente de 8 a 22 átomos de carbono, más típicamente de 10 a 22 átomos de carbono, se prefieren los ésteres de alcoholes de estos ácidos grasos debido a su disponibilidad comercial y costo.

Como ya se ha mencionado, las composiciones de ácidos grasos obtenidas de fuentes naturales (por ejemplo, aceites de semillas) consisten típicamente en ácidos grasos que tienen un intervalo de longitudes de cadena y distintos grados de insaturación. Las composiciones de ésteres de ácidos grasos y alcohol (es decir, composiciones que comprenden ésteres de ácidos grasos de alcoholes) derivadas de dichas mezclas de ácidos grasos pueden ser útiles en las composiciones de la presente invención sin necesidad de separar primeramente los ésteres de ácidos grasos. Por razón de costo se prefiere no separar los ésteres de ácidos grasos. Las composiciones de éster de ácido graso de alcohol adecuadas obtenidas de materiales de partida de origen vegetal incluyen aceites de semillas y frutos de girasol, colza, oliva, maíz, soja, algodón y linaza. Merece destacarse una composición de la invención en donde el uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes comprenden ésteres metílicos de ácidos grasos derivados de aceites de semillas de girasol, soja, algodón o linaza, o aceites de semillas de colza o soja. Merece destacarse especialmente una composición de la invención en donde el uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes (es decir, el componente (e)) comprenden ésteres metílicos de ácidos grasos derivados de aceite de soja (también conocido como aceite de soja metilado o sojato de metilo).

Los ésteres de ácidos grasos de alcoholes y los métodos para su preparación son muy conocidos en la técnica. Por ejemplo, el "biodiésel" comprende típicamente ésteres de ácidos grasos de etanol o más comúnmente metanol. Dos vías principales usadas para preparar ésteres de ácidos grasos de alcohol son la transesterificación partiendo de otro éster de ácido graso (frecuentemente, un éster natural con glicerol) y la esterificación directa partiendo del ácido graso. Para estas vías se conocen varios métodos. Por ejemplo, la esterificación directa se puede conseguir poniendo en contacto un ácido graso con un alcohol en presencia de un catalizador de ácido fuerte, tal como ácido sulfúrico. La transesterificación se puede conseguir poniendo en contacto un éster de ácido graso de partida (por ejemplo, un triglicérido) con el alcohol en presencia de un catalizador de ácido fuerte, tal como ácido sulfúrico, pero más comúnmente una base fuerte, tal como hidróxido de sodio.

Los aceites de semillas alquilados son los productos de la transesterificación de aceites de semillas con un alcohol. Por ejemplo, el aceite de soja metilado, también conocido como sojato de metilo, comprende ésteres metílicos producidos por la transesterificación del aceite de soja con metanol. Por consiguiente, el sojato de metilo comprende ésteres metílicos de ácidos grasos en la relación molar aproximada en la cual se producen los ácidos grasos esterificados con glicerol en aceite de semilla de soja. Los aceites de semillas alquilados, tales como el

sojato de metilo, se pueden destilar para modificar la proporción de ésteres metílicos de ácidos grasos, pero esta etapa adicional no proporciona típicamente ventajas para la composición de la presente invención.

Si bien el vehículo líquido en la composición de la presente invención también puede comprender uno o más ingredientes de formulación adicionales, tales como otras sustancias usadas como vehículos líquidos, preferiblemente el vehículo líquido no comprende las sustancias de vehículos líquidos además del uno o más triglicéridos polialcoxilados del componente (d) y uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> como componente (e), que son óptimos para la fase líquida de la composición de la presente invención. En particular, preferiblemente el vehículo líquido no comprende cantidades sustanciales de triglicéridos no modificados (por ejemplo, no alcoxilados) (por ejemplo, aceites de semillas y frutos no alcoxilados). Debido a que en los procesos de fabricación para polialcoxilar triglicéridos puede quedar un porcentaje pequeño de moléculas de triglicéridos sin alcoxilar, los productos de triglicéridos polialcoxilados comerciales disponibles para formar el componente (d) pueden contener pequeñas cantidades de triglicéridos no alcoxilados, los cuales pueden considerarse como impurezas. La patente de EE.UU. N° 6.008.392, ya mencionada, enseña un proceso en el que se usa no solamente un catalizador de hidrotalcita sino también un co-catalizador para reducir la cantidad de éster de ácido graso no alcoxilado por debajo de los límites de detección. Se espera razonablemente que las pequeñas cantidades de impurezas de triglicéridos no modificados en productos de triglicéridos polialcoxilados tengan un efecto despreciable en las propiedades de la composición de la presente invención. Preferiblemente, en la composición de la presente invención no se incluyen triglicéridos no alcoxilados de otras fuentes (por ejemplo, productos de aceites de semillas y frutos no modificados).

Los aceites de semillas y frutos no modificados (por ejemplo, no alcoxilados) (por ejemplo, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de soja) tienen viscosidades mucho mayores que los ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Si bien la alta viscosidad reduce la capacidad de vertido, la alta viscosidad puede ser favorable para ayudar a evitar la separación y sedimentación de sólidos en suspensión en formulaciones de concentrados en suspensión. Sin embargo, se ha descubierto que la composición de la presente invención que comprende uno o más triglicéridos polialcoxilados además del uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> es suficientemente resistente a la separación y sedimentación incluso sin la inclusión de triglicéridos no modificados. Además, se ha descubierto que los ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> en las composiciones de concentrados en suspensión de la presente invención proporcionan una notable eficacia herbicida, considerablemente mayor que las composiciones de concentrados en suspensión en las cuales los ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> están reemplazados por aceites de semillas y frutos no modificados. Por tanto, en la composición de la presente invención la cantidad de triglicéridos no modificados, tales como aceites de semillas y frutos está preferiblemente minimizada. La composición de la presente invención contiene preferiblemente, en peso, no más de 10%, 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2% ó 0,1% (con una preferencia creciente) de triglicéridos no modificados.

En ciertos procesos de fabricación para polialcoxilar triglicéridos también se pueden formar ácidos grasos alcoxilados (también conocidos como ácidos grasos polialcoxilados, alcoxilatos de ácidos grasos, ácidos grasos etoxilados, ésteres de ácidos grasos etoxilados, etc.) como impurezas. Si bien los ácidos grasos alcoxilados tienen propiedades surfactantes, la composición de la presente invención se basa principalmente en uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se deriva de hidroxiacidos grasos (es decir, el componente (d)) para que las propiedades surfactantes promuevan la emulsión. Por consiguiente, es indeseable reemplazar el componente (d) por cantidades sustanciales de ácidos grasos alcoxilados y preferiblemente están minimizados los ácidos grasos alcoxilados en la composición de la presente invención. La composición de la presente invención contiene preferiblemente en peso, no más del 10%, 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2% o 0,1% (con una preferencia creciente) de ácidos grasos alcoxilados.

En las composiciones de la presente invención, el uno o más herbicidas de sulfonilurea (es decir, el componente (a)) tienen baja solubilidad en el vehículo líquido que comprende uno o más triglicéridos polialcoxilados (es decir, el componente (d)) y, opcionalmente, uno o más ésteres de ácidos grasos de alcoholes de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> (es decir, el componente (e)) y por tanto, las composiciones de la presente invención están típicamente en forma de suspensiones de partículas sólidas del componente (a) en el vehículo líquido. Además, otros ingredientes activos o ingredientes de formulación pueden estar en suspensión como partículas sólidas en el vehículo líquido. Asimismo, la dilución de las composiciones de la presente invención con agua para su aplicación por pulverización, da como resultado típicamente una suspensión acuosa de partículas sólidas del componente (a), así como posiblemente otros ingredientes activos sólidos o ingredientes de formulación que tienen una solubilidad en agua relativamente baja (es decir, no son completamente solubles en la cantidad de agua presente).

Las composiciones de la presente invención pueden incluir hasta 70% en peso de uno o más ingredientes de formulación adicionales (es decir, el componente (f)). Típicamente, el componente (f) es hasta 60%, más típicamente hasta 50%, 40%, 30%, 25%, 20% o 15% y más típicamente hasta 10% en peso de la composición. Los ingredientes de formulación adicionales pueden incluir surfactantes adicionales además de los triglicéridos polialcoxilados (que tienen propiedades emulsionantes) del componente (d). Sin embargo, la composición de la presente invención se basa principalmente en el componente (d) (es decir, el uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiacidos grasos) con respecto a las propiedades surfactantes que promueven el emulsionamiento y por tanto contiene típicamente no más del 10%, 5%, 4%, 3% o incluso 2% en peso de otros surfactantes.

Los surfactantes (también conocidos como “agentes tensioactivos”) modifican generalmente y más frecuentemente reducen la tensión superficial de un líquido. Dependiendo de la naturaleza de los grupos hidrófilos y lipófilos en una molécula surfactante, los surfactantes pueden ser útiles como agentes humectantes, agentes dispersantes (es decir, dispersantes), emulsionantes o antiespumantes (es decir, desespumantes). Los surfactantes se describen como surfactantes aniónicos, no iónicos o catiónicos en base a la naturaleza química de sus grupos hidrófilos. Los surfactantes típicos se describen en *McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual*, Allured Publ. Corp., Ridgewood, New Jersey, y también en Sisely and Wood, *Encyclopedia of Surface Active Agents*, Chemical Publ. Co., Inc., New York, 1964. Un surfactante aniónico es una molécula tensioactiva en la cual el grupo hidrófilo conectado a la porción lipófila de la molécula forma un ion negativo (es decir, un anión) cuando se coloca en un medio acuoso. Los grupos carboxilato, sulfato, sulfonato y fosfato son los grupos hidrófilos comúnmente encontrados en los surfactantes aniónicos. Ejemplos de surfactantes aniónicos incluyen alquilnaftaleno-sulfonatos de sodio, condensados de formaldehído y naftalenosulfonato, alquibenceno-sulfonatos, lignosulfonatos, alquilsulfatos, alquil-éter-sulfatos, dialquil-sulfosuccinatos, *N,N*-dialquiltauratos, policarboxilatos (por ejemplo, poliácridatos), ésteres de fosfato, sales de triestirilfenol-fosfatos etoxilados y sales alcalinas de ácidos grasos.

Un surfactante no iónico es una molécula tensioactiva que no contiene grupos terminales polares ionizables, pero contiene porciones hidrófilas y lipófilas. Ejemplos de surfactantes no iónicos incluyen alcoholes etoxilados, alquifenoles etoxilados, ésteres de sorbitol etoxilado, ésteres de ácidos grasos etoxilados, copolímeros de bloques de polioxietileno/polioxipropileno, ésteres de glicerol y alquilpoliglicósidos, en donde el número de unidades de glucosa, denominado grado de polimerización (D.P., por sus siglas en inglés), puede variar de 1 a 3 y las unidades de alquilo pueden variar de C<sub>6</sub> a C<sub>14</sub> (véase *Pure and Applied Chemistry* 72, 1255–1264). Como es bien conocido en la técnica, en estos surfactantes, el término “etoxilado” se refiere a la presencia de cadenas que comprenden una o varias unidades de oxietileno (-OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-) formadas por la reacción del óxido de etileno con grupos hidroxilo en los componentes de sorbitán, sorbitol o ácido graso, respectivamente. En los ésteres de sorbitán etoxilado y ésteres de sorbitol etoxilado, los grupos hidroxilo presentes después de la etoxilación están esterificados. Si más de una unidad de oxietileno está presente generalmente en cada molécula del surfactante, el término “polioxietileno” se puede incluir en el nombre del surfactante o, alternativamente, un número POE (polioxietileno) se puede incluir en el nombre para indicar el número medio de unidades de oxietileno por molécula.

Un surfactante catiónico es una molécula tensioactiva en la cual el grupo hidrófilo conectado a la porción lipófila de la molécula forma un ion positivo (es decir, un catión) cuando se coloca en una solución acuosa. Ejemplos de surfactantes catiónicos incluyen las sales de amonio cuaternario, tales como aminas grasas etoxiladas, sales de bencilalquilamonio, sales de piridinio y compuestos de imidazolio cuaternario.

Si bien no es necesario, el componente (f) puede comprender uno o más dispersantes para reducir la tendencia de las partículas a adherirse entre sí en la composición de la presente invención antes o después de la dilución con agua. Las partículas que se adhieren entre sí pueden producir floculación (es decir, partículas que no se adhieren demasiado unas a otras) o coagulación (es decir, partículas que se aglomeran irreversiblemente). Los dispersantes, también denominados agentes dispersantes, pueden reducir las fuerzas de atracción entre partículas muy próximas. En la técnica de la formulación se conoce una amplia variedad de dispersantes, incluyendo los descritos en *McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual*, Allured Publ. Corp., Ridgewood, New Jersey, y también en Sisely and Wood, *Encyclopedia of Surface Active Agents*, Chemical Publ. Co., Inc., New York, 1964. Los ejemplos de dispersantes incluyen lignosulfonatos, condensados de formaldehído y naftalenosulfonatos o alquilnaftalenosulfonatos (por ejemplo, MORWET D425), metilnaftalenosulfonatos condensados (por ejemplo, SUPRAGIL MNS/90), productos aniónicos de la condensación del alquifenol, formaldehído y, opcionalmente, sulfito sódico, sales de ácidos policarboxílicos (por ejemplo, ácidos poliácridílicos), ésteres de fosfato de etoxilatos de triestirilfenol (por ejemplo, SOPROPHOR 3D33), polímeros de bloque de polietileno/polipropileno (por ejemplo, copolímeros PLURONIC F108, ATLOX 4912, ATLAS G-5000, serie SYNPERONIC PE) y copolímeros de injerto de ácido acrílico basados en óxido de etileno-óxido de propileno, tales como copolímeros de injerto de metacrilato de metilo (por ejemplo, ATLOX 4913). Cuando el componente (f) comprende uno o más dispersantes, la cantidad total de los dispersantes es generalmente hasta 30%, típicamente hasta 20% y más típicamente hasta 10% en peso de la composición.

Se ha encontrado que los lignosulfonatos son dispersantes especialmente útiles en las composiciones de la presente invención debido a que los lignosulfonatos pueden aumentar considerablemente la estabilidad química de los herbicidas de sulfonilurea en la mezcla con el vehículo líquido que comprende uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más de aproximadamente 50% en peso de los restos derivados de ácido graso en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos y, opcionalmente, también comprenden ésteres de ácidos grasos de alcoholes. La lignina, el bloque de construcción básico de los lignosulfonatos de la presente invención, se forma en plantas leñosas y es un polímero natural complejo en cuanto a su estructura y homogeneidad. Los lignosulfonatos son ligninas vegetales sulfonadas y son co-productos de la industria del papel muy conocidos en el ámbito comercial. Los lignosulfonatos se pueden preparar por una modificación química del bloque de construcción de lignina básico que usa un proceso de formación de pasta papelera al sulfito o un proceso de formación de pasta papelera kraft (también conocido como formación de pasta papelera al sulfato) que incluye la sulfonación posterior. Estos procesos de formación de pasta papelera son muy conocidos en la industria del papel. El proceso de formación de pasta papelera al sulfito y el proceso de formación de pasta papelera kraft se describen en la bibliografía publicada por Lignotech (por ejemplo, “*Specialty Chemicals for Pesticide Formulations*”, October, 1998) y en MeadWestvaco Corp (por ejemplo, “*From the Forests to the Fields*”, June, 1998). Las preparaciones de lignosulfonato en bruto contienen típicamente

- además de la lignina sulfonada, otros productos químicos de origen vegetal, tales como azúcares, ácidos y resinas de azúcar, además de productos químicos inorgánicos. Si bien las preparaciones de lignosulfonato en bruto se pueden usar para las composiciones de la presente invención, preferiblemente dichas preparaciones en bruto se refinan primeramente para proporcionar una pureza superior al lignosulfonato. Dentro del contexto de la presente descripción y reivindicaciones, los lignosulfonatos también incluyen los lignosulfonatos que han sido muy modificados químicamente. Ejemplos de lignosulfonatos que han sido muy modificados químicamente son las oxiligninas en las cuales la lignina ha sido oxidada en un proceso que reduce el número de grupos de ácido sulfónico y metoxilo y que causa transposiciones que aumentan el número de grupos fenólicos y de ácido carboxílico. Un ejemplo de una oxilignina es VANISPERSE A comercializada por Borregaard LignoTech.
- Los lignosulfonatos varían de acuerdo con el catión, el grado de sulfonación y el peso molecular medio. Los lignosulfonatos de la presente invención pueden contener cationes de sodio, calcio, magnesio, zinc, potasio o amonio o sus mezclas pero preferiblemente contienen sodio. El grado de sulfonación se define como el número de grupos sulfonato por 1000 unidades de peso molecular de lignosulfonato y, en productos comercialmente disponibles, varía típicamente de 0,5 a 4,7. Los lignosulfonatos en las composiciones de la presente invención contienen preferiblemente un grado de sulfonación que varía de 0,5 a 3,0. Los lignosulfonatos que contienen un grado de sulfonación de 0,5 a 3,0 se pueden preparar por medio de la sulfonación controlada en el proceso de formación de pasta papelera kraft. Por ejemplo, cuando se usa el proceso de formación de pasta papelera kraft, el grado de sulfonación es 2,9 para REAX 88A, 0,8 para REAX 85A y 1,2 para REAX 907, que se describen a continuación con mayor detalle. El peso molecular medio de los lignosulfonatos comercialmente disponibles varía típicamente de 2000 a 15.100. Los lignosulfonatos de la presente invención tienen preferiblemente un peso molecular medio superior a 2900.
- Los ejemplos de productos de lignosulfonato refinados disponibles comercialmente útiles en las composiciones de la presente invención incluyen, aunque sin limitación, REAX 88A (sal sódica de un polímero de lignina kraft de bajo peso molecular químicamente modificado solubilizado por cinco grupos sulfonato, comercializada por MeadWestvaco Corp.), REAX 85A (sal sódica de un polímero de lignina kraft de alto peso molecular químicamente modificado, comercializada por MeadWestvaco Corp.), REAX 907 (sal sódica de un polímero de lignina kraft de alto peso molecular químicamente modificado, comercializada por MeadWestvaco Corp.), REAX 100M (sal sódica de un polímero de lignina kraft de bajo peso molecular químicamente modificado, comercializada por MeadWestvaco Corp.) y KRAFTSPEARSE DD-5 (sal sódica de un polímero de lignina kraft de alto peso molecular químicamente modificado, comercializada por MeadWestvaco Corp.).
- Cuando el componente (f) comprende uno o más lignosulfonatos, la cantidad total de lignosulfonato es típicamente al menos 0,5% en peso de la composición, aunque se pueden usar cantidades menores hasta 0,1%. Más típicamente, la cantidad del uno o más lignosulfonatos es al menos aproximadamente 1% de la composición y se pueden usar ventajosamente cantidades mayores, tales como, al menos 2% o al menos 3% en peso de la composición. La cantidad total del uno o más lignosulfonatos en las composiciones de la presente invención puede variar hasta 30% en peso, pero debido al costo, la cantidad total es típicamente no más del 10%, preferiblemente no más del 8%, más preferiblemente no más del 6%, más preferiblemente no más del 5% y lo más preferiblemente no más del 4% en peso de la composición.
- Las composiciones de la presente invención que comprenden uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos muestran una buena estabilidad incluso en ausencia de lignosulfonatos, pero la inclusión de lignosulfonatos puede aumentar más la estabilidad lo que puede ser deseable si las composiciones se han de almacenar en condiciones de ambientes cálidos que tienden a promover la descomposición de los herbicidas de sulfonilurea. La cantidad de lignosulfonatos necesaria para proporcionar un grado deseado de mayor estabilidad depende del herbicida de sulfonilurea y de otros ingredientes de la composición y se puede determinar por simple experimentación. Para que sean adecuadas para su almacenamiento en condiciones ambientales cálidas, el porcentaje de descomposición relativo medido después del envejecimiento acelerado a 40°C durante 1 semana debe ser menor del 10% y preferiblemente menor del 5%. Solamente se necesitan típicamente pequeñas cantidades de lignosulfonatos (por ejemplo, 1–2% en peso de la composición) para reducir considerablemente la descomposición de los herbicidas de sulfonilurea, tal como nicosulfurón, en las composiciones de la presente invención en condiciones de envejecimiento acelerado.
- Las composiciones de la presente invención pueden incluir uno o más surfactantes en el componente (f) además del uno o más triglicéridos polialcoxilados del componente (d) para permitir la formación de una emulsión cuando las composiciones se añaden a agua en un depósito de pulverización. Estos surfactantes pueden ser catiónicos, aniónicos o no iónicos, pero son más típicamente aniónicos o no iónicos. Ejemplos de surfactantes aniónicos adecuados para este fin son los sulfonatos, tales como dodecilbencenosulfonato de calcio. Ejemplos de surfactantes no iónicos adecuados son los ésteres de sorbitán polioxiethylado (POE), tales como trioleato de sorbitán POE (20) y ésteres de sorbitol polioxiethylado (POE), tales como hexaoleato de sorbitol POE (40). El trioleato de sorbitán POE (20) es comercializado con el nombre comercial TWEEN 85 por Uniqema. El hexaoleato de sorbitol POE (40) es comercializado con los nombres ATLAS G1086 y CIRRASOL G1086 por Uniqema.
- Las composiciones de la presente invención pueden contener también uno o más diluyentes sólidos en suspensión en el vehículo líquido. Los diluyentes sólidos pueden ser solubles en agua o insolubles en agua. Los diluyentes

sólidos típicos están descritos por Watkins et al., en *Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers*, 2nd ed., Dorland Books, Caldwell, New Jersey. Los ejemplos de diluyentes sólidos solubles en agua incluyen sales tales como fosfatos de metales alcalinos (por ejemplo, dihidrogenofosfato sódico), fosfatos de metales alcalino-térreos, sulfatos de sodio, potasio, magnesio y zinc, cloruro de sodio y potasio y benzoato de sodio, y azúcares y derivados de azúcares, tales como sorbitol, lactosa y sacarosa, y urea ( $H_2NC(O)NH_2$ ). Ejemplos de diluyentes sólidos insolubles en agua incluyen, aunque sin limitación, arcillas, sílices sintéticas y diatomáceas, silicatos cálcico y magnésico, dióxido de titanio, óxido de aluminio, calcio y zinc, carbonatos cálcico y magnésico, sulfatos sódico, potásico, cálcico y bórico, y carbón vegetal.

Se ha descubierto que algunos diluyentes sólidos, tales como arcillas y urea, proporcionan una resistencia significativa a la separación de partículas sólidas en suspensión o dispersadas en la composición de la presente invención, lo que de otro modo daría como resultado la formación de una capa de exudación (es decir, una capa que no contiene partículas sólidas en suspensión o dispersadas). Además, se ha descubierto que estos diluyentes sólidos pueden impartir a la composición una estructura de gel reversible. Un gel reversible proporciona a la composición una alta viscosidad con un bajo cizallamiento (por ejemplo, cuando la composición está almacenada en un recipiente), pero la baja viscosidad que facilita el vertido se obtiene cuando se aplica un alto cizallamiento (por ejemplo, cuando se agita el recipiente de la composición). Una ventaja de la estructura de gel reversible es que se reduce considerablemente la formación de una capa de exudación y la sedimentación de partículas en el fondo del recipiente.

Típicamente, una composición de la presente invención que contiene al menos 0,1% en peso de arcilla formará un gel reversible. Puede ser útil más del 10% de arcilla, pero debido al costo, se prefiere no más de aproximadamente el 10%. El intervalo más preferido es de 0,1 a 5% y, lo más preferido es un intervalo de 0,5 a 3%. Los ejemplos de arcillas útiles en la composición de la presente invención incluyen silicatos de magnesio y aluminio, tales como atapulgita (por ejemplo, ATTAGEL 50 de BASF Corp.) y otros silicatos de aluminio, tales como montmorillonita (por ejemplo, arcilla BARDEN de Kentucky-Tennessee Clay Co. y arcilla BENTONE de Elementis Specialties). Las arcillas sólidas típicas útiles como diluyentes están descritas por Watkins et al., en *Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers*, 2nd. ed., Dorland Books, Caldwell, New Jersey.

Se ha encontrado que la urea es útil no sólo para espesar las composiciones de la presente invención sino también para aumentar considerablemente más la estabilidad química de uno o más herbicidas de sulfonilurea en la mezcla con el vehículo líquido que comprende uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos, y que opcionalmente también comprenden ésteres de ácidos grasos de alcanoles. Cuando se incluye urea en la composición de la presente invención asciende típicamente a al menos 0,1% y no más de 10% en peso de la composición. Más típicamente, la urea se incluye en una cantidad de 0,2 a 5% y más típicamente de 1 a 3% en peso de la composición.

En la composición de la presente invención se pueden usar otros ingredientes de formulación, tales como modificadores de la reología, colorantes, agentes de secado y similares. Estos ingredientes son conocidos por los expertos en la técnica y se puede encontrar su descripción, por ejemplo, en *McCutcheon's 2001*, Volume 2: *Functional Materials* publicado por MC Publishing Company.

La composición de la presente invención se puede aplicar directamente al medio de crecimiento de la vegetación no deseada que ha de ser controlada (por ejemplo, suprimida o eliminada), tal como el suelo de un campo agrícola o el agua en un arrozal inundado, pero usualmente la composición se diluye primeramente con agua y luego se pulveriza sobre la vegetación no deseada o el medio ambiente de la vegetación no deseada. La adición de la presente composición a un volumen más grande de agua forma típicamente una suspoemulsión, es decir, una suspensión de partículas sólidas del uno o más herbicidas de sulfonilurea y opcionalmente otros componentes sólidos, tales como arcillas, junto con una emulsión de gotitas que comprende el uno o más triglicéridos polialcoxilados y opcionalmente el uno o más ésteres de ácidos grasos de alcanoles de  $C_1$ - $C_4$ . Para formar una mezcla para pulverización, la relación en volumen de la composición de la presente invención al volumen de agua usado para diluirla está comprendida generalmente en el intervalo de 1:20 a 1:10000, típicamente de 1:50 a 1:5000, más típicamente de 1:75 a 1:2000 y lo más típicamente de 1:100 a 1:1000.

Sin entrar en más detalles se cree que un experto en la técnica usando la descripción precedente puede utilizar la presente invención en su máxima extensión. Por lo tanto, los siguientes ejemplos han de ser interpretados de manera simplemente ilustrativa y de ningún modo no limitativa de la descripción.

### Ejemplos de formulación

Los siguientes ejemplos describen la preparación y los ensayos de estabilidad de las composiciones de la presente invención. Para preparar las composiciones de los ejemplos se usaron nicosulfurón y tifensulfurón-metilo de calidad técnica; el porcentaje del ingrediente activo en el material técnico se indica entre paréntesis y el peso citado se refiere al peso del material técnico. La estabilidad de las sulfonilureas en las composiciones preparadas en los ejemplos se determinó envejeciendo las muestras en hornos calentados y comparando luego el contenido de sulfonilurea antes y después del envejecimiento para determinar el porcentaje (%) de descomposición relativa. El % de descomposición relativa se calculó restando el % en peso final de sulfonilurea del % de peso inicial de sulfonilurea, dividiendo luego la diferencia resultante por el % en peso inicial de sulfonilurea y multiplicando luego el cociente resultante por 100. El

contenido de sulfonilurea se determinó analizando las composiciones por cromatografía de líquidos a alta presión (HPLC, por sus siglas en inglés) usando columnas de fase inversa y eluyentes.

Ejemplo 1

5 En un vaso de vidrio de 250 mL equipado con un agitador de varilla se añadió un aceite de soja etoxilado (Cognis Corp. AGNIQUE SBO-10, 91,7 g), un lignosulfonato (MeadWestvaco Corp. REAX 907, 2,0 g), nicosulfurón (del 93,5%, 4,3 g) y arcilla atapulgita (Engelhard ATTAGEL 50, 2,0 g). La mezcla se homogeneizó luego usando un molino Eiger de 0,2 litros y se introdujo en un frasco el concentrado en suspensión resultante, es decir, una  
10 composición de la presente invención. Una muestra se envejeció en un horno calentado a 40°C durante 1 semana y luego se analizó por HPLC el contenido de herbicida de sulfonilurea. Los resultados de la estabilidad química se recogen en la Tabla 1.

Ejemplo 2

15 En un vaso de vidrio de 250 mL equipado con un agitador de varilla se añadió un aceite de soja etoxilado (Cognis Corp. AGNIQUE SBO-30, 91,7 g), un lignosulfonato (MeadWestvaco Corp. REAX 907, 2,0 g), nicosulfurón (del 93,5%, 4,3 g) y arcilla atapulgita (Engelhard ATTAGEL 50, 2,0 g). La mezcla se homogeneizó luego usando un molino Eiger de 0,2 litros y se introdujo en un frasco el concentrado en suspensión resultante, es decir, una  
20 composición de la presente invención. Una muestra se envejeció en un horno calentado a 40°C durante 1 semana y luego se analizó por HPLC el contenido de herbicida de sulfonilurea. Los resultados de la estabilidad química se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1 – Estabilidad química del nicosulfurón durante el envejecimiento de las formulaciones líquidas

Muestra	% en peso de nicosulfurón	Condiciones de envejecimiento	% de descomposición relativa
Ejemplo 1	4,0	1 semana a 40°C	0
Ejemplo 2	4,0	1 semana a 40°C	2,5

20 Ejemplos 3–25

Los ejemplos de composiciones 3–25 ilustran más la presente invención. Los ingredientes de la formulación se combinaron en las cantidades indicadas en la Tabla 2 de acuerdo con el siguiente procedimiento general. A un vaso de vidrio de 250 mL agitado con un agitador de varilla se añadió un triglicérido polialcoxilado (AGNIQUE SBO-10 y/o AGNIQUE SBO-30), el ingrediente activo nicosulfurón (material técnico que contenía 93,5% de nicosulfurón) y  
25 opcionalmente otros ingredientes, tales como tifensulfurón-metilo (material técnico que contenía 99% de tifensulfurón-metilo), éster metílico de ácido graso de C<sub>16</sub>–C<sub>18</sub> (AGNIQUE ME 18SDU), un lignosulfonato (REAX 907), una arcilla atapulgita como diluyente sólido (Engelhard ATTAGEL 50) o urea. La mezcla se homogeneizó luego usando un molino Eiger de 0,2 litros y se introdujo en un frasco el concentrado en suspensión resultante, es decir, una composición de la presente invención.

30 Tabla 2 – Cantidades de ingredientes usados en las composiciones de nicosulfurón de los Ejemplos 3 a 25\*

Ingredientes	Ejemplo						
	3	4	5	6	7	8	9
Nicosulfurón (93,5%)	4,3	4,3	6,4	6,4	6,4	8,6	12,8
AGNIQUE SBO-10	20,0	20,0	20,0	20,0	–	20,0	20,0
AGNIQUE SBO-30	20,0	20,0	20,0	–	20,0	20,0	20,0
REAX 907	2,0	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ATTAGEL 50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0
AGNIQUE ME 18SDU	51,7	51,7	50,6	70,6	70,6	49,4	45,2
Urea	–	2,0	–	–	–	–	–

Tabla 2 (continuación) – Cantidades de ingredientes usados en las composiciones de nicosulfurón de los Ejemplos 3 a 25\*

Ingredientes	Ejemplo					
	10	11	12	13	14 <sup>#</sup>	15
Nicosulfurón (93,5%)	4,3	6,4	6,4	6,4	6,4	8,6
AGNIQUE SBO-10	20,0	20,0	20,0	20,0	5,0	20,0
AGNIQUE SBO-30	20,0	20,0	–	–	–	–
ATTAGEL 50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
AGNIQUE ME 18SDU	53,7	51,6	71,6	70,6	86,6	69,4
Urea	–	–	–	1,0	–	–

\*Ejemplo de referencia que no está comprendido en el alcance reivindicado.

5

Tabla 2 (continuación) – Cantidades de ingredientes usados en las composiciones de nicosulfurón de los Ejemplos 3 a 25\*

Ingredientes	Ejemplo						
	16	17	18	19	20	21	22
Nicosulfurón (93,5%)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Tifensulfurón-metilo (99%)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,5	0,75
AGNIQUE SBO-10	25,0	–	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
AGNIQUE SBO-30	–	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
REAX 907	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
ATTAGEL 50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
AGNIQUE ME 18SDU	64,2	64,2	39,2	37,2	39,4	39,1	38,85
Urea	–	–	–	2,0	–	–	–

Tabla 2 (continuación) – Cantidades de ingredientes usados en las composiciones de nicosulfurón de los ejemplos 3 a 25\*

Ingredientes	Ejemplo		
	23	24	25
Nicosulfurón (93,5%)	6,4	6,4	4,3
Tifensulfurón-metilo (99%)	0,2	0,4	0,5
AGNIQUE SBO-10	12,5	25,0	25,0
AGNIQUE SBO-30	12,5	25,0	25,0
REAX 907	2,0	1,0	2,0
ATTAGEL 50	2,0	1,0	2,0
AGNIQUE ME 18SDU	64,4	38,2	41,2
Urea	–	–	–

\*Las cantidades se indican en unidades de gramos.

10

Muestras de las composiciones de los Ejemplos 3–19 (una muestra de 10 g para cada período de tiempo) se envejecieron en un horno a 40°C durante 1, 2 u 8 semanas. Las muestras envejecidas se analizaron por HPLC para determinar el contenido de nicosulfurón y tifensulfurón-metilo. Los resultados de la estabilidad química se recogen en las Tablas 3, 4 y 5.

Tabla 3 – Estabilidad química del nicosulfurón (% de descomposición relativa) durante el envejecimiento de las composiciones de los Ejemplos 3 a 9 a 40°C

Período de tiempo	Ejemplo						
	3	4	5	6	7	8	9
1 semana	0,80	0,90	0,26	0,06	0,26	0,00	0,10
8 semanas	2,27	1,71	2,50	1,01	1,52	0,00	0,50

Como puede observarse en la Tabla 3, todas las composiciones ilustrativas que comprendían nicosulfurón demostraron una excelente estabilidad en este ensayo.

5 Tabla 4 – Estabilidad química del nicosulfurón (% de descomposición relativa) durante el envejecimiento de las composiciones de los Ejemplos 10 a 15 a 40°C

Período de tiempo	Ejemplo					
	10	11	12	13	14 <sup>#</sup>	15
8 semanas	3,9	2,9	1,4	1,0	0,4	0,5
<sup>#</sup> Ejemplo de referencia que no está comprendido en el alcance reivindicado.						

Como puede observarse en la Tabla 4, todas las composiciones ilustrativas que comprendían nicosulfurón demostraron una excelente estabilidad en este ensayo.

10 Tabla 5 – Estabilidad química del nicosulfurón y del tifensulfurón-metilo (% de descomposición relativa) durante el envejecimiento de las composiciones de los Ejemplos 16 a 19 a 40°C

Período de tiempo		Ejemplo			
		16	17	18	19
2 semanas	Nicosulfurón (% de descomposición relativa)	1,9	2,8	1,8	0,3
2 semanas	Tifensulfurón-metilo (% de descomposición relativa)	7,5	14,5	16,1	0,0

Como puede observarse en la Tabla 5, todas las composiciones ilustrativas que comprendían nicosulfurón y tifensulfurón-metilo demostraron una estabilidad de buena a excelente en este ensayo.

### Ejemplos de ensayos de herbicidas

#### Ensayo A

15 Se plantaron semillas de maíz (ZEAMD, *Zea may* L. ssp. *indentata* (Sturtev.) L. H. Bailey) y garranchuelo (DIGSA, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) en tiestos de plástico de 15 cm que contenían medio para plantar en tiestos Redi-Earth® (Scotts-Sierra Horticultural Products Company, Marysville, Ohio 43041). Las plántulas se cultivaron en un invernadero, se complementaron con luz artificial en un fotoperíodo de 16 horas con temperaturas de aproximadamente 28°C durante el día y 22°C durante la noche. Las plantas se regaron y fertilizaron en la medida necesaria para obtener un crecimiento rápido. Las plántulas de maíz y garranchuelo se podaron hasta obtener poblaciones uniformes por tiesto justo antes de la aplicación del herbicida. Las plantas de maíz estaban en la etapa de crecimiento V3 y las plantas de garranchuelo estaban en la etapa de 3 hojas (aproximadamente 12 cm de alto) cuando se aplicaron muestras de las composiciones ilustrativas de las formulaciones.

25 Las muestras de ensayo de las composiciones preparadas, tal como se describieron en los ejemplos de formulación, se diluyeron con agua a aproximadamente 25°C y después del brote las plantas de maíz y garranchuelo se pulverizaron a 262 kPa en un volumen de 280 L/Ha. Cada tratamiento incluyó cuatro repeticiones. Los subconjuntos de plantas de maíz y garranchuelo no tratadas se cosecharon en el momento de la aplicación del herbicida y se registraron los pesos de los brotes recién cortados para servir como valores básicos para medir el crecimiento adicional de las plantas después de las aplicaciones de los tratamientos. Las plantas tratadas y no tratadas se dejaron crecer en el invernadero durante 15 días más. Luego, los brotes de maíz y garranchuelo se cosecharon y se registraron los pesos de los brotes recién cortados. Se determinó la eficacia herbicida (es decir, el daño en las plantas) calculando la inhibición del crecimiento por medio del peso de los brotes recién cortados con relación al de las plantas de control no tratadas después de la aplicación de los tratamientos a las muestra. Los resultados de los tratamientos calculados como las medias aritméticas de las repeticiones y expresados como la inhibición porcentual del nuevo crecimiento se recogen en la Tabla A. Los números negativos indican que el peso de los brotes de las plantas tratadas era mayor que el de los brotes de las plantas de control.

Tabla A – Inhibición del nuevo crecimiento de plantas de maíz y garranchuelo tratadas con las composiciones ilustrativas de las formulaciones de nicosulfurón.

Composición	Nicosulfurón g de i.a./Ha	Inhibición del nuevo crecimiento (%)	
		DIGSA	ZEAMD
Ejemplo 1	10	72	5
	20	95	-2
	40	98	2
	80	97	7
	160	98	-12
Ejemplo 2	10	77	20
	20	87	-23
	40	96	-4
	80	98	-1
	160	99	12
Ejemplo 3	10	80	3
	20	97	3
	40	97	23
	80	98	19
	160	99	34
Ejemplo 4	10	76	-3
	20	92	10
	40	94	-4
	80	95	-3
	160	98	9

5 Los resultados del ensayo de la Tabla A indican que las composiciones ilustrativas de la presente invención son altamente eficaces en la inhibición del nuevo crecimiento del garranchuelo y proporcionan un efecto considerable incluso a la tasa de aplicación más baja. Además, las respuestas de la planta del maíz indicaron que las composiciones ilustrativas mantuvieron una tolerancia del cultivo del maíz satisfactoria a las tasas de aplicación necesarias para la inhibición considerable del crecimiento del garranchuelo.

Ensayo B

10 Se plantaron semillas de maíz (*Zea mays* ssp. *indentata*), hierba mora (*Solanum nigrum* L.), trigo negro (*Polygonum convolvulus* L.), cenizo blanco (*Chenopodium album* L.) y abutilón (*Abutilon theophrasti* Medik.) en tiestos que contenían una marga limosa con 3% de materia orgánica y se plantaron semillas de garranchuelo (*Digitaria sanguinalis*) en tiestos que contenían medio para plantar en tiestos Redi-Earth® (Scotts-Sierra Horticultural Products Company, Marysville, Ohio 43041). Las plántulas se cultivaron en un invernadero, se complementaron con luz artificial en un fotoperíodo de 16 horas con temperaturas de aproximadamente 28°C durante el día y 22°C durante la noche. Las plantas se regaron y fertilizaron para mantener un crecimiento rápido. Las plántulas se podaron hasta obtener poblaciones uniformes por tiesto justo antes de la aplicación del herbicida. Las etapas del crecimiento vegetal cuando se aplicó el herbicida eran: maíz V3; hierba mora, etapa de 2 hojas; trigo negro, cenizo blanco y abutilón, etapa de 2-4 hojas; y garranchuelo, etapa de 3 hojas.

20 Una muestra de la composición del Ejemplo 19, preparada como se describió anteriormente, se diluyó con agua a aproximadamente 25°C. A las plantas después del brote se aplicaron los tratamientos con herbicidas por pulverización a 262 kPa en un volumen de 280 L/Ha. Cada tratamiento consistió en cuatro repeticiones. Se midieron los subconjuntos de plantas de maíz no tratadas para determinar la altura de las plantas y se midieron los subconjuntos de garranchuelos para determinar el peso de los brotes recién cortados en el momento de la aplicación del herbicida para servir como medidas básicas del crecimiento adicional de las plantas después de las aplicaciones de los tratamientos. Para el maíz, la respuesta al herbicida se midió comparando la inhibición del crecimiento adicional en la altura de las plantas tratadas con el crecimiento adicional en la altura de las plantas no tratadas, 14 días después de la aplicación de los tratamientos. Para

5 el garranchuelo, la respuesta al herbicida se midió comparando la inhibición del crecimiento adicional del peso de los brotes recién cortados de las plantas tratadas con el crecimiento adicional del peso de los brotes recién cortados de las plantas no tratadas, 19 días después de la aplicación de los tratamientos. Las respuestas visibles de la hierba mora, trigo negro, cenizo blanco y abutilón se registraron 19 días después del tratamiento. Las respuestas visibles se basaron en una escala de 0–100, en donde cero indica que no hubo respuesta y 100 indica la muerte de la planta. Las respuestas de las plantas, expresadas como la inhibición porcentual del nuevo crecimiento, se muestran en la Tabla B.

Tabla B – Inhibición del crecimiento de las plantas tratadas con una composición ilustrativa que comprende una combinación de nicosulfurón y tifensulfurón-metilo

Especie vegetal	Herbicida (g de i.a./Ha)		Inhibición del crecimiento (%)
	Nicosulfurón	Tifensulfurón-metilo	
Maíz	26,4	1,8	3
	39,6	2,6	6
	52,8	3,5	7
	79,2	5,2	15
	105,6	7,0	35
Hierba mora	26,4	1,8	99
	39,6	2,6	99
	52,8	3,5	100
	79,2	5,2	100
	105,6	7,0	100
Trigo negro	26,4	1,8	99
	39,6	2,6	100
	52,8	3,5	100
	79,2	5,2	100
	105,6	7,0	100
Garranchuelo	26,4	1,8	90
	39,6	2,6	97
	52,8	3,5	98
	79,2	5,2	99
	105,6	7,0	99
Cenizo blanco	26,4	1,8	82
	39,6	2,6	93
	52,8	3,5	100
	79,2	5,2	100
	105,6	7,0	100
Abutilón	26,4	1,8	97
	39,6	2,6	100
	52,8	3,5	100
	79,2	5,2	100
	105,6	7,0	100

## ES 2 466 316 T3

Los resultados del ensayo en la Tabla B muestran que la composición del Ejemplo 19 controla eficazmente el problema de las malezas de las especies hierba mora, trigo negro, garranchuelo, cenizo blanco y abutilón y al mismo tiempo mantiene una tolerancia suficiente del maíz al uso en el control selectivo de las malezas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición herbicida de una sola fase líquida que comprende, en peso:
  - (a) de 0,1 a 30% de uno o más herbicidas de sulfonilurea seleccionados de azimsulfurón, bensulfurón-metilo, clorimurón-etilo, clorsulfurón, etametsulfurón-metilo, flupirsulfurón-metilo, metsulfurón-metilo, nicosulfurón, rimsulfurón, sulfometurón-metilo, tifensulfurón-metilo, tribenurón-metilo y triflusulfurón-metilo y sus sales;
  - (b) de 0 a 40% de uno o más agentes biológicamente activos distintos de herbicidas de sulfonilurea;
  - (c) de 0 a 30% de uno o más agentes protectores de herbicidas;
  - (d) de 10 a 99,9% de uno o más triglicéridos polialcoxilados, en donde no más del 50% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados se derivan de hidroxiácidos grasos;
  - (e) de 0 a 89,9% de uno o más ésteres de ácidos grasos de alcanoles de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; y
  - (f) de 0 a 70% de uno o más ingredientes de formulación adicionales.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde el componente (a) se selecciona de nicosulfurón, rimsulfurón y tifensulfurón-metilo, y sus sales.
3. La composición de la reivindicación 2, en donde el componente (a) se selecciona de nicosulfurón y sus sales.
4. La composición de la reivindicación 1, en donde no más del 5% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de hidroxiácidos grasos.
5. La composición de la reivindicación 1, en donde no más del 90% en peso de los restos derivados de ácidos grasos en los triglicéridos polialcoxilados del componente (d) se deriva de un compuesto de ácido graso.
6. La composición de la reivindicación 1, en donde el componente (d) comprende uno o más aceites vegetales polialcoxilados seleccionados de aceite de soja polietoxilado y aceite de semilla de colza polietoxilado.
7. La composición de la reivindicación 1, en donde el componente (e) está presente en una cantidad de al menos 0,1% en peso de la composición y comprende ésteres metílicos de uno o más ácidos grasos.
8. La composición de la reivindicación 7, en donde el componente (e) está presente en una cantidad de al menos 30% en peso de la composición.
9. La composición la reivindicación 1, en donde el componente (f) está presente en una cantidad de al menos 0,1% en peso de la composición y comprende una o más sales de lignosulfonato de amonio, de metal alcalino o de metal alcalino-térreo.
10. La composición de la reivindicación 9, en donde el componente (f) comprende lignosulfonato sódico.
11. La composición de la reivindicación 1, en donde el componente (f) está presente en una cantidad de al menos 0,1% en peso de la composición y comprende uno o más surfactantes seleccionados del grupo que consiste en surfactantes de éster de sorbitán polietoxilado o surfactantes de éster de sorbitol polietoxilado.
12. La composición de la reivindicación 1, en donde el componente (f) está presente en una cantidad de al menos 0,1% en peso de la composición y comprende una arcilla.
13. La composición de la reivindicación 1, que contiene, en peso, no más del 5% de triglicéridos no modificados y no más del 5% de ácidos grasos alcoxilados.
14. La composición de la reivindicación 1, que consiste esencialmente, en peso, de 2 a 8% de nicosulfurón, de 0 a 2% de tifensulfurón-metilo, de 30 a 50% de aceite de soja polietoxilado, de 35 a 65% de aceite de soja metilado, de 0,5 a 5% de una arcilla y de 0,5 a 4% de uno o más lignosulfonatos.