

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 861**

51 Int. Cl.:

A01N 37/02 (2006.01)

A01N 37/06 (2006.01)

A01N 25/30 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2018 PCT/EP2018/070769**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2019 WO19030060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2018 E 18755148 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.06.2021 EP 3661365**

54 Título: **Composiciones herbicidas a base de ácido nonanoico y ácido nonenoico**

30 Prioridad:

02.08.2017 IT 201700088474

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

11.11.2021

73 Titular/es:

**NOVAMONT S.P.A. (100.0%)
Via G. Fauser 8
28100 Novara, IT**

72 Inventor/es:

SAGLIANO, ANGELA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 875 861 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

Composiciones herbicidas a base de ácido nonanoico y ácido nonenoico

- 5 La presente invención se refiere a una composición que comprende un ácido nonanoico saturado y/o una sal de ácido nonanoico saturado, por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado y por lo menos un agente emulsionante, a un procedimiento para la preparación de dicha composición y a la utilización de dicha composición en aplicaciones herbicidas.
- 10 Los pesticidas son sustancias químicas utilizadas en agricultura para eliminar organismos parasitarios (animales o plantas) que dañan las plantas de cultivo y comprometen la productividad del suelo y la calidad de los cultivos.
- 15 Los productos de protección vegetal, también conocidos como productos fitosanitarios, son tipos específicos de productos pesticidas generalmente destinados a uno de los usos siguientes: protección de plantas o productos de las plantas frente a todos los organismos dañinos o prevención de los efectos de estos últimos; influencia sobre los procesos vitales de las plantas, tal como en el caso de sustancias, no nutrientes, que influye sobre su crecimiento, que conservan productos de las plantas, que destruyen las plantas de maleza o partes de las mismas, o que controlan o evitan el crecimiento vegetal no deseado. Entre los productos de protección vegetal se incluyen herbicidas, o eliminadores de malas hierbas, que son sustancias utilizadas para controlar las plantas de maleza.
- 20 Los herbicidas pueden actuar selectivamente o totalmente (no selectivamente). La selectividad de la función herbicida está determinada sustancialmente por la naturaleza del ingrediente activo y adicionalmente por la concentración del mismo, por el método mediante el que se aplica el herbicida en el suelo o en las plantas e incluso por el vehículo mecánico utilizado para la distribución del mismo.
- 25 Los herbicidas aplicados en el follaje pueden actuar tanto localmente, con una acción dañina sobre los tejidos foliares y brotes, y mediante un mecanismo general una vez la sustancia ha sido absorbida y traslocada a las partes radiculares de la planta (herbicidas sistémicos o de traslocación). Los herbicidas aplicados sobre el suelo actúan dañando directamente al sistema de raíces o impidiendo la germinación de la semilla.
- 30 Otra clasificación divide los herbicidas en herbicidas de preemergencia, que atacan la maleza en el estadio de plántula mediante el bloqueo de su desarrollo antes de que puedan competir con las especies de cultivo, y herbicidas de post-emergencia, que eliminan la maleza una vez se ha desarrollado. Los herbicidas de preemergencia tienden a dejar residuos en el suelo que pueden resultar desventajosos para el medio ambiente.
- 35 Las composiciones basadas en ácidos grasos para la utilización en aplicaciones herbicidas son conocidas de la literatura. Ver, por ejemplo, las solicitudes de patente nº WO 91/05471, nº WO 91/05472 y nº EP 0 868 849.
- 40 En particular, el ácido nonanoico actúa contra un amplio abanico de malas hierbas anuales y perennes, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas, algas y musgos. Su acción herbicida típicamente se produce en la post-emergencia de las malas hierbas, es decir, actúa por contacto con las hojas. El ácido nonanoico generalmente actúa como desecante por contacto con las partes aéreas de las plantas de maleza sobre las que se aplica el producto.
- 45 Tal como se indica en la obra "WAASA Herbicide Handbook" (1 de enero, 1998, páginas 55 a 57), un ácido nonanoico disponible comercialmente bajo el nombre comercial "Scythe" es un herbicida de contacto, no selectivo, de aplicación foliar y de amplio espectro que puede utilizarse para controlar el crecimiento activo de la vegetación verde emergida.
- Además, el ácido nonanoico no presenta acción residual y, de esta manera, no contamina el suelo.
- 50 Sin embargo, entre las desventajas relacionadas con el uso del ácido nonanoico en aplicaciones herbicidas puede mencionarse que su periodo de control de las plantas de maleza no es suficientemente prolongado debido al nuevo crecimiento de la mayoría de malas hierbas.
- 55 Además, generalmente resulta necesario formular composiciones controladas de ácidos grasos que puedan diluirse en agua antes de la utilización y que conserven intacta su actividad herbicida.
- Las formulaciones acuosas resultantes deben ser estables y no deben mostrar separación de fases, de manera que puedan almacenarse convenientemente antes de la utilización.
- 60 En particular, la patente nº US 5.035.741 describe una emulsión acuosa obtenida a partir de una composición herbicida que contiene 20% a 80% de por lo menos un ácido graso, 15% a 75% de un aceite natural o sintético y 2% a 10% de un agente emulsionante. Sin embargo, la composición requiere necesariamente la utilización de un aceite natural o sintético que muestre niveles bajos de toxicidad en combinación con buena actividad herbicida y que resulte económica.
- 65 Todavía existe una necesidad de encontrar una composición herbicida alternativa a las indicadas que pueda

formularse fácilmente, minimizando simultáneamente la adición de estabilizantes y/o coadyuvantes de manera que se pueda, en caso de que se requiera, diluir rápidamente en agua a fin de obtener una emulsión de base acuosa lista para usar y estable, manteniendo simultáneamente su efectividad en las aplicaciones herbicidas.

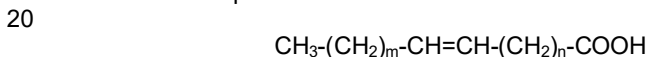
5 El Solicitante ahora inesperadamente ha encontrado una composición que resuelve el problema técnico anteriormente indicado.

10 En particular, el Solicitante inesperadamente ha encontrado que la composición según la invención presenta una elevada estabilidad y puede diluirse ventajosamente en agua de manera que da lugar a una emulsión de base acuosa estable que inesperadamente resulta altamente eficaz como herbicida no selectivo e inesperadamente muestra un periodo de control más prolongado de las plantas de maleza en comparación con los herbicidas a base de ácido nonanoico disponibles comercialmente.

15 Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una composición que comprende:

(a) una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- ácido nonanoico saturado y
- por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):



en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

25 en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), y

30 (b) un agente emulsionante.

La composición según la presente invención puede formularse fácilmente y presenta convenientemente una elevada estabilidad, de manera que puede almacenarse y transportarse ventajosamente.

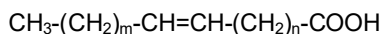
35 Además, la composición según la presente invención resulta inesperadamente eficaz como herbicida ventajosamente no selectivo.

La composición según la presente invención típicamente se encuentra en fase líquida.

40 La composición según la presente invención preferentemente comprende:

(a) 10% a 85% en peso, respecto al peso total de la composición, de una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- 45 ○ ácido nonanoico saturado y
- por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):



50 en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I),

- 55 (b) 5% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de un agente emulsionante,
- (c) 0% a 50% en peso, respecto al peso total de la composición, de por lo menos un solvente, y
- (d) 0% a 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

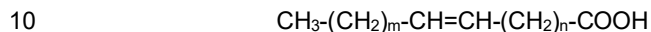
60 En el caso de que la composición según la presente invención comprenda además por lo menos un solvente, dicha composición típicamente comprende 5% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de por lo menos un solvente.

65 En el caso de que la composición según la presente invención comprenda además agua, dicha composición típicamente comprende 5% a 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

En una primera realización de la presente invención, la composición según la invención preferentemente comprende:

5 (a) 60% a 85% en peso, respecto al peso total de la composición, de una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- ácido nonanoico saturado y
- por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):



en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

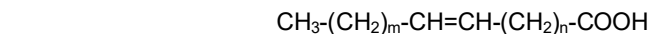
15 en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), y

20 (b) 15% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de un agente emulsionante.

La composición de dicha primera realización de la presente invención más preferentemente comprende:

25 (a) 70% a 80% en peso, respecto al peso total de la composición, de una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- ácido nonanoico saturado y
- por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):



en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

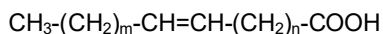
35 en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), y

(b) 20% a 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de un agente emulsionante.

40 En una segunda realización de la presente invención, la composición según la invención preferentemente comprende:

(a) 10% a 60% en peso, respecto al peso total de la composición, de una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- 45 ○ ácido nonanoico saturado y
- por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):



50 en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

55 en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I),

(b) 10% a 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de un agente emulsionante,

(c) 10% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de por lo menos un solvente, y

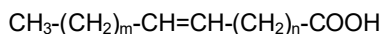
(d) 10% a 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

60 La composición según dicha realización de la presente invención más preferentemente comprende:

(a) 10% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- 65 ○ ácido nonanoico saturado y

- o por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):



5 en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I),

- (b) 10% a 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de un agente emulsionante,
- (c) 10% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de por lo menos un solvente, y
- (d) 10% a 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

15 Según una realización de la presente invención, el ácido nonanoico saturado puede utilizarse en forma de una sal de ácido nonanoico saturado, típicamente en forma de una sal amónica de ácido nonanoico saturado.

20 El ácido nonanoico saturado de la composición según la presente invención se produce generalmente a partir de un aceite vegetal. El aceite vegetal utilizado en la producción de ácido nonanoico saturado apropiado para la utilización en la composición según la presente invención típicamente se selecciona del grupo que consiste en aceite de girasol, aceites de brasicáceas, tales como *Crambe abyssinica*, *Brassica carinata*, *Brassica napus* (colza), y aceites de *Cardueae*, tales como *Cynara cardunculus* (cardo). El ácido nonanoico saturado de la composición según la presente invención se produce preferentemente a partir de aceite de girasol o aceite de cardo.

25 El ácido nonanoico saturado de la composición según la presente invención se produce ventajosamente mediante un procedimiento de corte oxidativo de un aceite vegetal, preferentemente aceite de girasol o aceite de cardo, típicamente en presencia de uno o más agentes oxidantes, tal como se indica en, por ejemplo, la patente nº EP 2.519.489. El procedimiento de corte oxidativo de un aceite vegetal típicamente se lleva a cabo en ausencia de ozono.

30 El procedimiento de corte oxidativo de un aceite vegetal generalmente se distingue de procedimientos comúnmente conocidos de la técnica para la producción de ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados, en particular ácido nonanoico saturado, tal como, por ejemplo, el procedimiento de ozonólisis de aceite de colza o aceite de sebo, o el procedimiento de hidroformilación para olefinas, en particular 1-octeno.

35 Los ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I) de la composición según la presente invención se producen generalmente a partir de un aceite vegetal.

40 Los ácidos monocarboxílicos alifáticos de la composición según la presente invención pueden caracterizarse mediante la utilización de una técnica comúnmente conocida, típicamente mediante cromatografía de gases (CG), preferentemente combinada con espectrometría de masas (EM) (CG-EM).

45 El ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) de la composición según la presente invención se determinó cuantitativamente mediante la medición del índice de yodo. El índice de yodo puede medirse mediante la utilización de una técnica comúnmente conocida, típicamente según el procedimiento estándar presentado en el método ASTM nº D1959-97.

50 El ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) típicamente se encuentra presente en la forma de una mezcla que consiste en isómeros cis y trans, preferentemente una mezcla que consiste en isómeros cis y trans de ácidos 4-, 5-, 6- y 7-nonenoico, en los que generalmente por lo menos 50% en peso de dicha mezcla comprende isómeros trans de ácidos 5-, 6- y 7-noneicos.

55 La mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos de la composición según la presente invención puede comprender por lo menos un ácido carboxílico adicional, en particular un ácido carboxílico alifático. La mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos de la composición según la presente invención puede comprender hasta 10% en peso, preferentemente 1% a 5% en peso, respecto al peso total de la mezcla, de por lo menos un ácido carboxílico alifático adicional. Cualesquiera ácidos carboxílicos alifáticos adicionales, en caso de hallarse presentes, son preferentemente ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados seleccionados del grupo que consiste en ácido caprílico, ácido cáprico, ácido undecanoico, ácido 10-undecanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido oleico, ácido ricinoleico y mezclas de los mismos.

60 La mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos de la composición según la presente invención puede comprender por lo menos un agente herbicida adicional. Cualesquiera agentes herbicidas adicionales se seleccionan del grupo que consiste en glifosatos, sulfonilureas, carfentrazona-etilo, los derivados de los mismos y las mezclas de los mismos.

65 Entre los ejemplos no limitativos específicos de herbicidas se incluyen, por ejemplo, los ingredientes activos siguientes:

5 aclonifeno, amidosulfuron, aminopirralida, azimsulfuron, benfluralina, bensulfuron-metilo, bifenox, bispiribac-sodio, cihalofop-butilo, cicloxidim, cipro sulfamida, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, clopiralida, cloquintocet-mexilo, clorotolurón, clorprofam, clorsulfuron, dazomet, desmedifam, dicamba, diclofop-metilo, diflufenicán, dimetenamida-P, etofumesato, etoxisulfuron, fencloirim, fenoxaprop-P-etilo, flazasulfuron, florasulam, fluazifop-P-butilo, flufenacet, fluroxipir, foramsulfuron, glifosato, glifosato trimesium, glifosato amónico, haloxifop-P, imazamox, imazosulfuron, yodosulfuron-metilo-sodio, ioxinilo, isoproturon, isoxabeno, isoxaflutol, lenacilo, mesosulfuron-metilo, mesotriona, metamitron, metam-sodio, metazaclor, metobromuron, metosulam, metribuzina, metsulfuron-metilo, nicosulfuron, ortosulfamuron, oxadiargilo, oxadiazon, oxasulfuron, oxifluorfenó, pendimetalina, penoisulam, petoxamida, picolinafeno, piridato, propizamida, prosulfuron, piraflufén-etilo, rimsulfuron, S-metolaclo, sulcotriona, sulfosulfuron, tembotriona, terbutilazina, tifensulfuron-metilo, trialato, tralcoxidim, triasulfuron, tribenuron-metilo, triflusulfuron-metilo y tritosulfuron.

15 El agente emulsionante de la composición según la presente invención típicamente comprende por lo menos un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos no iónicos y tensioactivos anfotéricos.

Para los fines de la presente invención, la expresión "tensioactivo no iónico" se entiende que se refiere a un tensioactivo no portador de cargas eléctricas y que contiene una fracción hidrofílica y una fracción lipofílica.

20 El tensioactivo no iónico preferentemente se selecciona del grupo que consiste en alcoholes alcoxilados, triestirilfenoles alcoxilados, ésteres de ácido graso polietoxilado y aceites vegetales polietoxilados.

Entre los ejemplos de alcoholes alcoxilados se incluyen, por ejemplo, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno como copolímeros en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno o copolímeros aleatorios de óxido de etileno-óxido de propileno.

25 Entre los ejemplos de ésteres de ácido graso polietoxilado se incluyen, por ejemplo, derivados polietoxilados de ésteres por lo menos parciales de sorbitano con por lo menos un ácido graso seleccionado del grupo que consiste en ácido láurico, ácido palmítico, ácido esteárico y ácido oleico, en particular derivados polietoxilados de monoésteres de 3,6-sorbitán con ácido oleico.

30 Entre los ejemplos no limitativos específicos de derivados polietoxilados de monoésteres de 3,6-sorbitano con ácido oleico se incluyen, por ejemplo, los que contienen unidades de oxietileno en una cantidad de entre 20 y 50 moles, más preferentemente de entre 25 y 40 moles.

35 Entre los ejemplos de aceites vegetales polietoxilados se incluyen, por ejemplo, derivados polietoxilados de triglicéridos de ácido carboxílico alifático, en particular ácidos carboxílicos C₁₄-C₂₀ alifáticos saturados y/o insaturados.

Entre los ejemplos no limitativos específicos de derivados polietoxilados de triglicéridos de ácido carboxílico alifático se incluyen, por ejemplo aceite de ricino polietoxilado.

40 El aceite de ricino polietoxilado preferentemente contiene unidades de oxietileno en una cantidad de entre 20 y 50 moles, más preferentemente de entre 25 y 40 moles.

45 El contenido molar de unidades de oxietileno en los ácidos grasos polietoxilados y en aceites vegetales polietoxilados de la composición según la invención puede determinarse según cualquiera de los métodos comúnmente conocidos de la técnica anterior.

Los tensioactivos no iónicos apropiados para la utilización en el agente emulsionante de la composición según la invención preferentemente presentan un valor del equilibrio hidrofílico-lipofílico (EHL) superior o igual a 12.

50 El equilibrio hidrofílico-lipofílico (EHL) es una medida del grado de hidrofiliidad de un agente emulsionante.

Los valores del equilibrio hidrofílico-lipofílico (EHL) de los tensioactivos no iónicos utilizados en el agente emulsionante de la composición según la invención se miden típicamente según cualquiera de los métodos comúnmente conocidos de la técnica anterior.

60 Para los fines de la presente invención, la expresión "tensioactivo anfotérico" se entiende que se refiere a un tensioactivo que se comporta como un tensioactivo catiónico en un medio ácido o como un tensioactivo aniónico en un medio básico.

El tensioactivo anfotérico preferentemente se selecciona del grupo que consiste en alquil-betaínas. La composición según la invención puede comprender además por lo menos un solvente orgánico.

65 Los solventes orgánicos apropiados en la composición según la invención se seleccionan típicamente del grupo que consiste en solventes orgánicos insolubles en agua.

Los solventes orgánicos insolubles en agua se seleccionan típicamente del grupo que consiste en hidrocarburos alifáticos, ésteres de ácido carboxílico, tales como, por ejemplo, diésteres de ácidos dicarboxílicos o amidas de éster de ácidos dicarboxílicos, alcoholes, glicoles, polialquilenglicoles, aceites vegetales y ésteres de aceites vegetales.

5 Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de la composición según la invención, en el que dicho procedimiento comprende mezclar, típicamente con agitación, una composición que comprende:

10 (a) una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:

- ácido nonanoico saturado y
- por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):

15
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_m-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$$

en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,

20 en el que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, preferentemente entre 0,5% y 10% en peso, más preferentemente entre 0,5% y 8% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), y

25 (b) un agente emulsionante.

El experto en la materia adaptará las condiciones de proceso a fin de obtener una composición homogénea.

La composición utilizada en el procedimiento según la presente invención es tal como se ha definido anteriormente. Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a una emulsión acuosa que comprende:

- 30
- la composición según la invención, y
 - una fase acuosa.

35 La emulsión acuosa según la presente invención se prepara ventajosamente mediante dilución de la composición según la presente invención en una fase acuosa.

La emulsión acuosa según la presente invención típicamente comprende:

- 40
- 0,1% a 10% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa, de la composición según la invención, y
 - 90% a 99,9% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa, de una fase acuosa.

La emulsión acuosa según la presente invención preferentemente comprende:

- 45
- 0,1% a 8% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa, de la composición según la invención, y
 - 92% a 99,9% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa, de una fase acuosa.

50 Para los fines de la presente invención, el término "emulsión" se entiende que se refiere a un sistema disperso compuesto de dos fases líquidas inmiscibles estabilizadas con un agente emulsionante. La emulsión típicamente presenta dos fases líquidas inmiscibles, una de las cuales se dispersa en la otra, en forma de gotas generalmente de un diámetro medio de entre 0,5 µm y 100 µm.

55 De esta manera, una emulsión difiere de una mezcla en la que dos fases líquidas inmiscibles se encuentran separadas una de otra.

La emulsión acuosa según la invención es ventajosamente una emulsión de aceite en agua. La fase acuosa típicamente comprende agua y, opcionalmente, un solvente orgánico.

60 La fase acuosa preferentemente consiste sustancialmente en agua.

65 El Solicitante ha encontrado inesperadamente que la emulsión acuosa según la invención es inesperadamente estable en un amplio intervalo de temperaturas, típicamente entre 4°C y 30°C, minimizando la adición de estabilizadores y/o coadyuvantes, y puede almacenarse ventajosamente. En efecto, no se observa separación de fases en la emulsión acuosa según la invención en periodos de tiempo tanto cortos como largos.

La emulsión acuosa según la invención muestra una excelente actividad herbicida.

5 En particular, la emulsión acuosa según la invención muestra una excelente actividad herbicida no selectiva y resulta particularmente eficaz como herbicida de post-emergencia.

Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere de acuerdo con lo anterior a la utilización de la emulsión acuosa en forma de un herbicida.

10 Según una realización de la presente invención, la emulsión acuosa puede utilizarse como un herbicida con una acción desecante.

Un quinto aspecto de la presente invención se refiere a un método para el control o la supresión del crecimiento vegetal, en el que dicho método comprende la aplicación de la emulsión acuosa según la invención en la planta.

15 La emulsión acuosa según la invención típicamente se aplica en la planta mediante pulverización, en la que dicha pulverización generalmente se dirige a la base o a las hojas de la planta.

Los ejemplos siguientes ilustran la presente invención de manera no limitativa.

20 Materiales

Mezcla (en lo sucesivo denominada "mezcla A"), que contiene:

- 25
- 96,3% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácido nonanoico saturado, y
 - 3,7% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I).

30 En la mezcla en lo sucesivo denominada "mezcla B", el ácido nonanoico saturado de la mezcla A se salificó, rindiendo una sal amónica de ácido nonanoico saturado. La mezcla B resultante contiene:

- 35
- 96,3% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácido nonanoico saturado, y
 - 3,7% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I).

Mezcla (en lo sucesivo denominada "mezcla C"), que contiene:

- 40
- 98,75% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácido nonanoico saturado, y
 - 1,25% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I).

45 Mezcla (en lo sucesivo denominada "mezcla D"), que contiene:

- 50
- 97,5% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácido nonanoico saturado, y
 - 2,5% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I).

Mezcla (en lo sucesivo denominada "mezcla E"), que contiene:

- 55
- 95,0% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácido nonanoico saturado, y
 - 5,0% en peso, respecto al peso total de ácido nonanoico saturado y ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), de ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I).

60 El ácido nonanoico saturado de las mezclas A-E se obtuvo mediante un procedimiento de corte oxidativo a partir de aceite de girasol.

Los ácidos nonanoicos monoinsaturados que presentan la fórmula (I) de las mezclas A-E se encontraban en forma de una mezcla que consistía en isómeros cis y trans de ácidos 4-, 5-, 6- y 7-nonenoico.

La formulación herbicida disponible comercialmente bajo el nombre comercial BELOUKHA® que contenía 71,96% en peso de ácido nonanoico saturado y hasta 100% en peso de agentes emulsionantes (etiqueta autorizada por el Decreto ejecutivo italiano de 26/02/2016) (en lo sucesivo denominada "Formulación herbicida nº 1").

5 La formulación herbicida disponible comercialmente bajo el nombre comercial "FINALSAN® Erbicida Profesional" que contiene 18,8% en peso de ácido nonanoico saturado y hasta 100% en peso de agentes emulsionantes (etiqueta nº 1, Ministerio de Trabajo, Sanidad y Política social italiano, registro nº 12461 de 18/06/2009) (en lo sucesivo denominada "Formulación herbicida nº 2"). Aceite de ricino polietoxilado que contiene 36 moles de unidades de oxietileno (EHL: 13,2) (en lo sucesivo denominado "agente emulsionante A").

10 Monooleato de sorbitano de polioxietileno que contiene 20 moles de unidades de oxietileno (EHL: 15,0) (en lo sucesivo denominado "agente emulsionante B").

15 Copolímero en bloque de óxido de etileno (OE)-óxido de propileno (OP) (OE:OP=70:30) (en lo sucesivo denominado "agente emulsionante C").

Alquil C₁₂-C₁₄-dimetilbetaína (en lo sucesivo denominado "agente emulsionante D").

20 5-(Dimetilamino)-2-metil-5-oxopentanoato de metilo (en lo sucesivo denominado "solvente A"). Mezcla de dimetil-ésteres de ácido dicarboxílico que presentan la fórmula CH₃OC(O)-(CH₂)_x-C(O)OCH₃, en la que x representa 2, 3 o 4 (en lo sucesivo denominado "solvente B").

25 Propilenglicol (en lo sucesivo denominado "solvente C").

Ejemplo 1

Se preparó una composición mediante la mezcla de la mezcla A con el agente emulsionante A.

30 La composición resultante contenía:

- 72% en peso, respecto al peso total de la composición, de mezcla A, y
- 28% en peso, respecto al peso total de la composición, de agente emulsionante A.

35 Ejemplo 2

Se preparó una composición según el procedimiento presentado en el Ejemplo 1, aunque utilizando el agente emulsionante B como el agente emulsionante.

40 La composición resultante contenía:

- 72% en peso, respecto al peso total de la composición, de mezcla A, y
- 28% en peso, respecto al peso total de la composición, de agente emulsionante B.

45 Ejemplo 3

Se preparó una composición mediante la mezcla de la mezcla A con el agente emulsionante C, solvente A y agua.

50 La composición resultante contenía:

- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de mezcla A,
- 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de agente emulsionante C,
- 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de mezcla A, y
- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

55 Ejemplo 4

Se preparó una composición mediante la mezcla de la mezcla A con el agente emulsionante C, solventes B y C, y agua.

60 La composición resultante contenía:

- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de mezcla A,
- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agente emulsionante C,

- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de solvente B,
- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de solvente C, y
- 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

5 Ejemplo 5

Se preparó una composición mediante la mezcla de la mezcla B con el agente emulsionante D y agua.

La composición resultante contenía:

10

- 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de mezcla B,
- 10% en peso, respecto al peso total de la composición, de agente emulsionante D, y
- 60% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.

15 Ejemplo 6

Se preparó una composición según el procedimiento presentado en el Ejemplo 1, aunque utilizando la mezcla C.

Ejemplo 7

20

Se preparó una composición según el procedimiento presentado en el Ejemplo 1, aunque utilizando la mezcla D.

Ejemplo 8

25

Se preparó una composición según el procedimiento presentado en el Ejemplo 1, aunque utilizando la mezcla E.

Las composiciones de los Ejemplos 1 a 8 según la presente invención presentan una estabilidad elevada y pueden diluirse ventajosamente en agua, de manera que den lugar a una emulsión de base acuosa estable.

30

En particular, las composiciones de los Ejemplos 1 a 8 se diluyeron en agua de manera que se obtuvo una emulsión acuosa estable que presentaba una concentración final de 8% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa.

35

En particular, la estabilidad de las emulsiones acuosas de los Ejemplos 1 y 2 se sometieron a ensayo a 20°C según el método estándar MT 36 de la CIPAC a diversos intervalos de tiempo (después del paso de 10 minutos, 30 minutos, 1 hora y 24 horas desde la dilución en agua bajo las condiciones anteriormente indicadas).

Se consideró que la emulsión acuosa era estable en el caso de que no se observase ninguna separación de fases.

40

Se muestran los resultados en la Tabla 1.

Ejemplo comparativo 1

45

Se preparó una composición acuosa mediante dilución de la Formulación herbicida nº 1 en agua a una concentración final de 8% en volumen, respecto al volumen total de la composición acuosa.

La estabilidad de la emulsión acuosa del Ejemplo comparativo 1 se sometió a ensayo a 20°C según el método estándar MT 36 de la CIPAC a diversos intervalos de tiempo (después del paso de 10 minutos, 30 minutos, 1 hora y 24 horas desde la dilución en agua bajo las condiciones anteriormente indicadas).

50

Se muestran los resultados en la Tabla 1.

TABLA 1

	Estabilidad [CIPAC MT 36, 20°C]				
	0 min	10 min	30 min	1 h	24 h
Ejemplo 1	estable	estable	estable	estable	estable
Ejemplo 2	estable	estable	estable	estable	estable
Ejemplo c. 1	estable	estable	inestable	inestable	inestable

55

Tal como muestran los resultados proporcionados en la Tabla 1, la emulsión acuosa según la presente invención tal como representa, por ejemplo, la emulsión acuosa obtenida de la composición de cada uno de los Ejemplos 1 y 2 según la invención, es inesperadamente estable a 20°C y no se observó separación de fases ni siquiera 24 horas después de la dilución en agua.

La emulsión acuosa según la invención puede almacenarse ventajosamente antes de la utilización. En contraste, la composición acuosa del Ejemplo comparativo 1 desventajosamente muestra separación de fases sólo 10 minutos después de la dilución en agua.

5 La actividad herbicida de la composición del Ejemplo 1 según la presente invención se sometió a ensayo además en monocotiledóneas, tales como *Setaria viridis* (L.) Beauv. y se comparó con la actividad herbicida de la Formulación herbicida nº 1.

10 Finalmente, la actividad herbicida de la composición de los Ejemplos 3 a 5 según la presente invención se sometió a ensayo en monocotiledóneas, tales como *Setaria viridis* (L.) Beauv. y *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. y en dicotiledóneas, tales como *Solanum nigrum* L., y se comparó con la actividad herbicida de la Formulación herbicida nº 2.

15 Se evaluó la efectividad herbicida basándose en los valores de ED₅₀, que son las dosis de herbicida [kg/ha] requeridas para conseguir una reducción de 50% del crecimiento vegetal.

Se muestran los resultados en la Tabla 2.

20 TABLA 2

	Efectividad herbicida [ED ₅₀ , kg/ha]		
	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	<i>Solanum nigrum</i> L.
Formulación herbicida nº 1	5,0	-	-
Ejemplo 1	2,4	-	-
Formulación herbicida nº 2	9,8	5,8	1,4
Ejemplo 3	3,7	1,2	-
Ejemplo 4	-	-	0,6
Ejemplo 5	4,5		

25 Tal como muestran los resultados proporcionados en la Tabla 2, la composición del Ejemplo 1 según la invención muestra efectividad herbicida que es superior a la de la Formulación herbicida nº 1. Además, las composiciones de los Ejemplos 3 a 5 según la invención muestran efectividad herbicida que es superior a la de la Formulación herbicida nº 2.

Ejemplo comparativo 2

30 Se preparó una composición mediante la mezcla de ácido nonanoico saturado y agente emulsionante A. La composición resultante contenía:

- 72% en peso, respecto al peso total de la composición, de ácido nonanoico saturado, y
- 28% en peso, respecto al peso total de la composición, de agente emulsionante A.

35 La composición obtenida de esta manera se diluyó en agua de manera que se obtuvo una emulsión acuosa estable que presentaba una concentración final de 8% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa.

40 La actividad herbicida de la composición de los Ejemplos 6 a 8 según la presente invención se sometió a ensayo en dicotiledóneas, tales como *Artemisia vulgaris* L. y *Potentilla reptans* L., y se comparó con la actividad herbicida de la composición del Ejemplo comparativo nº 2, sin ácidos nonanoicos monoinsaturados.

45 Se evaluó la efectividad herbicida a una dosis de campo de 16 l/ha (distribuida con 300 l de agua por ha) basada en la reducción de peso de sustancia seca después del tratamiento con respecto a sustancia seca no tratada.

50 En el estudio se aplicó un diseño experimental de parcelas partidas con tres réplicas representadas por 3 parcelas de 20 m² cada una. Con el fin de cuantificar la efectividad herbicida de las composiciones, todos los tratamientos se pulverizaron sobre plantas de *Artemisia vulgaris* L. y *Potentilla reptans* L. en los estadios de crecimiento de 2 o 3 hojas mediante la utilización de un pulverizador de mochila bajo condiciones de campo abierto. Para cada tesis, se recolectó la biomasa aérea de cada mala hierba en 7 y 12 DDA (días después de la aplicación), se secaron en un horno a 105±1°C hasta alcanzar un peso constante y se pesó para determinar el contenido de materia seca (MS) y el peso seco de las muestras anteriormente indicadas. A mayor reducción de peso de sustancia seca después del tratamiento respecto a sustancia seca no tratada tras 7 días, preferentemente tras 12 días, mayor efectividad herbicida.

55 Se muestran los resultados en la Tabla 3.

Tal como muestran los resultados proporcionados en la Tabla 3, la composición de cualquiera de los Ejemplos 6, 7 y

8 según la invención inesperadamente muestra un periodo más prolongado de control de las plantas de maleza que la composición del Ejemplo comparativo 2.

TABLA 3

5

	Efectividad herbicida			
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.		<i>Potentilla reptans</i> L.	
	tras 7 días	tras 12 días	tras 7 días	tras 12 días
Ejemplo 6	88,1	91,8	85,4	86,0
Ejemplo 7	86,8	92,5	90,9	94,9
Ejemplo 8	71,1	63,9	77,5	77,6
Ejemplo c. 2	74,2	49,3	68,6	71,7

REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende:
- 5 (a) una mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, que comprende:
- ácido nonanoico saturado y
 - por lo menos un ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I):
- 10
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_m-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$$
- en la que la suma (m+n) es igual a 5, en el que m y n, que representan individualmente 0 o un número entero seleccionado de entre 1, 2, 3, 4 y 5,
- 15 en la que el ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I) se encuentra presente en una cantidad de entre 0,5% y 15% en peso, respecto al peso total de dicho ácido nonanoico saturado y dicho ácido nonanoico monoinsaturado que presenta la fórmula (I), y
- (b) un agente emulsionante.
- 20 2. Composición según la reivindicación 1, en la que dicha composición comprende:
- (a) 10% a 85% en peso, respecto al peso total de la composición, de dicha mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos,
 - (b) 5% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de dicho agente emulsionante,
 - 25 (c) 0% a 50% en peso, respecto al peso total de la composición, de por lo menos un solvente, y
 - (d) 0% a 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.
3. Composición según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha composición comprende:
- 30 (a) 60% a 85% en peso, respecto al peso total de la composición, de dicha mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos, y
- (b) 15% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de dicho agente emulsionante.
- 35 4. Composición según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha composición comprende:
- (a) 10% a 60% en peso, respecto al peso total de la composición, de dicha mezcla de ácidos monocarboxílicos alifáticos,
 - (b) 10% a 30% en peso, respecto al peso total de la composición, de dicho agente emulsionante,
 - (c) 10% a 40% en peso, respecto al peso total de la composición, de por lo menos un solvente, y
 - 40 (d) 10% a 20% en peso, respecto al peso total de la composición, de agua.
5. Composición según cada una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el agente emulsionante comprende por lo menos un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos no iónicos y tensioactivos anfotéricos.
- 45 6. Composición según la reivindicación 5, en la que el tensioactivo no iónico se selecciona del grupo que consiste en alcoholes alcoxilados, triestirilfenoles alcoxilados, ésteres de ácido graso polietoxilado y aceites vegetales polietoxilados.
- 50 7. Emulsión acuosa que comprende:
- la composición según cada una de las reivindicaciones 1 a 6, y
 - una fase acuosa.
- 55 8. Emulsión acuosa según la reivindicación 7, en la que dicha emulsión acuosa comprende:
- 0,1% a 10% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa, de la composición según cada una de las reivindicaciones 1 a 6, y
 - 90% a 99,9% en volumen, respecto al volumen total de la emulsión acuosa, de una fase acuosa.
- 60 9. Utilización de la emulsión acuosa según la reivindicación 7 o 8 como herbicida.
10. Método para el control o supresión del crecimiento vegetal, en el que dicho método comprende la aplicación de la emulsión acuosa según la reivindicación 7 o 8 en la planta.