

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 106**

51 Int. Cl.:

A01N 25/30 (2006.01)

A01N 43/50 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2012 PCT/EP2012/072641**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13083377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2012 E 12784279 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2787814**

54 Título: **Métodos para controlar la vegetación indeseable con imazamox y adyuvantes en plantas de cultivo resistentes a herbicidas**

30 Prioridad:

05.12.2011 EP 11191969

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

19.12.2017

73 Titular/es:

**BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.
(100.0%)
Groningensingel 1
6835 EA Arnhem, NL**

72 Inventor/es:

**SCHNABEL, GERHARD;
PFENNING, MATTHIAS;
POLZIN, JÖRG y
BREMER, HAGEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 647 106 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

Métodos para controlar la vegetación indeseable con imazamox y adyuvantes en plantas de cultivo resistentes a herbicidas.

- 5 La presente invención se relaciona con composiciones que comprenden imazamox y adyuvantes particulares. La presente invención también se relaciona con el uso de estas composiciones para controlar la vegetación indeseable, en particular en cultivos.

Antecedentes de la invención:

- 10 En la protección de cultivos, es principalmente deseable incrementar la especificidad y la confiabilidad de la acción (eficacia) de los compuestos activos. En particular, es deseable que el producto de protección de cultivos controle las plantas dañinas en forma eficaz y, al mismo tiempo, que sea tolerado (selectividad de cultivo) por las plantas útiles en cuestión.

- 15 Mientras que los herbicidas de imidazolinona se han empleado en forma exitosa en el control de malezas en la agricultura desde su descubrimiento alrededor de 1970 [The Imidazolinone Herbicides, 1991, CRC Press, Inc], existe una actividad de investigación continua para cumplir con las demandas actuales de productos para la protección de plantas que sean altamente activos y ambientalmente seguros.

- 20 Los compuestos de imidazolinona imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir son bien conocidos en el arte, véase, por ejemplo, The Compendium of Pesticide Common Names (<http://www.alanwood.net/pesticides/>); Farm Chemicals Handbook 2000, vol. 86, Meister Publishing Company, 2000; B. Hock, C. Fedtke, R.R. Schmidt, Herbicide, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1995; W.H. Ahrens, Herbicide Handbook, 7° edición, Weed Science Society of America, 1994; y K. K. Hatzios, Herbicide Handbook, Suplemento de la 7° edición, Weed Science Society of America, 1998.

- 25 WO2007/115944 y su equivalente nacional US2007/0238618 describe una mezcla herbicida, que comprende un herbicida de imidazolinona y un adyuvante, en donde el adyuvante se selecciona de un éster fosfórico parcial o un éster sulfúrico parcial de un éter de polialquilo monohidroxilo funcional. WO98/35561 divulga composiciones que comprenden la formulación herbicida Stalker[®], que tiene la sal de isopropilamonio de imazapir como ingrediente activo, y una composición tensioactiva que comprende polioxietileno (9.5) nonilfenol. Las composiciones que comprenden imazamox y a) los adyuvantes Sponto AD11-1A, Witconol AL69-66 o b) fenilsulfonato CA 100 y Atplus MBA 11/7 se divulgan en EP 0 933 025. En US5,525,578 se divulgan composiciones que comprenden imazapir y C₁₂/C₁₄- alcohol graso dietilenglicol éter sulfato (Genapol[®]LRO). WO2007/005581 divulga nuevas líneas de girasol que muestran menos daños después del tratamiento con imazamox o imazapir en combinación con Sun It II, un aceite de semilla metilado, en comparación con otras variedades. De forma similar, WO2008/124431 describe nuevas líneas de girasol que son tolerantes al tratamiento con imazamox o imazapir en combinación con un tensioactivo no iónico (Induce 90SC).

- 35 WO2010/036771 divulga líneas de brassica que son tolerantes al tratamiento con imazamox en combinación con un tensioactivo no iónico (Induce 90SC or Merge).

Síntesis de la invención

- 40 Es un objeto de la presente invención proveer composiciones herbicidas que muestran una mejor acción herbicida contra plantas dañinas indeseables y/o una mejor compatibilidad con plantas de cultivo, en particular mejor compatibilidad con cultivos tolerantes a imidazolinona, tales como girasol, colza aceitera y arroz. La composición debe tener una mejor actividad herbicida post-emergencia contra plantas dañinas. Además, las composiciones de acuerdo a la invención deben tener un amplio espectro de actividad y básicamente ayudar a incrementar el rendimiento.

- 45 Se ha hallado que las composiciones que comprenden imazamox y adyuvantes particulares son muy útiles para controlar la vegetación indeseable. Sorprendentemente, las composiciones de acuerdo a la invención tienen mejor actividad herbicida, es decir una mejor actividad contra la vegetación indeseable, que lo que se espera en base a la actividad herbicida observada para composiciones conocidas de imidazolinonas y adyuvantes.

La presente invención se relaciona con composiciones herbicidas que comprenden:

- 50 a) un compuesto herbicida A, que es imazamox; y

5 b) un adyuvante B, que es b2) un tensioactivo aniónico que se selecciona de monocarboxilatos alifáticos, oligocarboxilatos alifáticos, sulfonamidocarboxilatos, sulfatos alifáticos o aromáticos, poliétersulfatos, amidopoliétersulfatos, carboxilatos sulfatados, glicéridos de ácido carbónico, o ésteres carbónicos, sulfonatos alifáticos o aromáticos, ésteres carboxílicos o amidas carboxílicas sulfonatadas, ésteres de ácido sulfosuccínico, poliétersulfonatos, poliéter fosfatos éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado, poliéter sulfato y derivados polialcoxilados de compuestos de fórmula R^1X_n , en donde el residuo de polialcoxilato termina en un residuo Y, y en donde R^1 se selecciona de residuos alifáticos o aromáticos que tienen por lo menos ocho átomos de carbono; X se selecciona de hidroxilo, -O-(C₁-C₆-alquilo), -O-(C₃-C₆-alquenilo), amina, amida, o éster; n es 1, 2, 3, 4, 5, o 6; e Y se selecciona de carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfato, o fosfonato; y en donde la proporción en peso del compuesto herbicida A y el adyuvante B es entre 2:1 y 1:60.

La composición de la invención además puede comprender un compuesto fitoprotector C.

La composición de la invención además puede comprender un compuesto herbicida adicional D, que es diferente del compuesto herbicida A.

15 La invención además se relaciona con el uso de una composición como se define en la presente para controlar la vegetación indeseable en cultivos y áreas fuera del cultivo. Cuando se usan las composiciones de la invención para este propósito, el compuesto herbicida A y el adyuvante B y, si están presentes, el componente fitoprotector C (como se define a partir de aquí) y/o el compuesto herbicida adicional D (como se define a partir de aquí) se pueden aplicar en forma simultánea o en forma sucesiva a las áreas en donde se encuentra o se puede encontrar la vegetación indeseable. A y B y opcionalmente C y/o D se aplican en particular en cultivos en donde puede hallarse la vegetación indeseable.

25 La invención además se relaciona con el uso de una composición como se define en la presente para controlar la vegetación indeseable en cultivos que, por modificación genética o por cruzamientos convencionales, son resistentes a uno o más herbicidas o grupos de herbicidas y/o patógenos tales como hongos dañinos, y/o al ataque de insectos; preferiblemente resistentes a uno o más de los siguientes herbicidas: herbicidas inhibidores de 4-HPPD, uno o más de los compuestos herbicidas D que se mencionan más adelante, a saber inhibidores de ACCasa, contra inhibidores de fotosíntesis, en particular inhibidores de fotosíntesis en el fotosistema II, contra inhibidores de protoporfirinógeno-IX-oxidasa, contra inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), en particular imidazolinonas, contra herbicidas blanqueadores o contra herbicidas auxínicos.

30 La invención además se relaciona con un método para controlar la vegetación indeseable, que comprende aplicar una composición herbicida de acuerdo con la presente invención a las plantas no deseadas. La aplicación se puede hacer antes, preferiblemente durante y/o después, en particular después de la emergencia de las plantas no deseadas. El compuesto herbicida A y el adyuvante B, y, si están presentes, el componente fitoprotector C y/o el compuesto herbicida D se pueden aplicar en forma simultánea o en forma sucesiva.

35 La invención en particular se relaciona con un método para controlar la vegetación indeseable en cultivos, el cual comprende aplicar una composición herbicida de acuerdo con la presente invención en cultivos en donde existe o puede existir vegetación indeseable.

La invención además se relaciona con un método para controlar la vegetación indeseable, que comprende hacer que una composición de acuerdo con la presente invención actúe sobre las plantas, su hábitat o sobre las semillas.

40 En los métodos de la presente invención es irrelevante si el compuesto herbicida A, el adyuvante B, un componente fitoprotector C y/o el compuesto herbicida D se formulan y aplican en forma conjunta o por separado. En el caso de la aplicación por separado, tiene una importancia menor el orden en que tiene lugar la aplicación. Solamente es necesario que el compuesto herbicida A y el adyuvante B, el compuesto fitoprotector C y/o el compuesto herbicida adicional D se apliquen en un marco de tiempo que permita la acción simultánea de los ingredientes activo sobre las plantas, preferiblemente dentro de un marco de tiempo de como máximo 14 días, en particular como máximo 7 días.

Con el objetivo de permitir la acción oportuna del adyuvante B sobre el compuesto herbicida A, A y B se aplican dentro de los 2 días, preferiblemente dentro del día, más preferiblemente dentro de la misma hora, más preferiblemente en forma simultánea.

50 La invención también se relaciona con una formulación herbicida que comprende una composición herbicidamente activa como se define en la presente y por lo menos un material de vehiculización, incluyendo materiales de vehiculización líquidos y/o sólidos.

Descripción detallada de la invención

5 Sorprendentemente, las composiciones de acuerdo con la presente invención tienen mejor actividad o eficacia herbicida contra plantas dañinas en comparación con lo esperado en base a la actividad herbicida que se observa para las composiciones conocidas de imidazolinonas y adyuvantes. En otras palabras, la acción conjunta de un herbicida de imidazolinona A y un adyuvante B resulta en una mayor actividad contra plantas dañinas en el sentido de un efecto sinérgico (potenciación), incluso para bajas tasas de aplicación del herbicida de imidazolinona. Por esta razón, las composiciones, en base al herbicida individual, se pueden usar a bajas tasas de aplicación para conseguir un efecto herbicida comparable al del herbicida individual. Como alternativa, las composiciones, en base al herbicida individual, pueden proveer una mayor eficacia con la misma tasa de aplicación. Por lo tanto, se pueden reducir o eliminar completamente los efectos negativos de la acumulación de los herbicidas sobre los cultivos.

15 Más aún, las composiciones de la presente invención proveen una buena actividad herbicida pre y post-emergencia; en particular, las composiciones son útiles para combatir/controlar plantas dañinas después de su emergencia (post-emergencia). Las composiciones de la presente invención también muestran una buena compatibilidad con los cultivos, es decir su uso en cultivos particulares no resulta en un incremento de los daños en comparación con las composiciones conocidas.

Tal como se usa en la presente, los términos "controlar" y "combatir" son sinónimos.

Tal como se usa en la presente, los términos "vegetación indeseable", "plantas dañinas" y "malezas" son sinónimos.

20 La referencia a los herbicidas de imidazolinona o las especies de herbicida de imidazolinona específicos, en esta solicitud designan a los compuestos que se mencionaron previamente, así como también a sus a) sales, por ejemplo sales de metales alcalinos o alcalinotérreos o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, preferiblemente isopropil amonio etc.; b) los isómeros respectivos, por ejemplo estereoisómeros tales como los respectivos enantiómeros, en particular los respectivos enantiómeros R o S (incluyendo a las sales, ésteres, amidas), c) los respectivos ésteres, por ejemplo ésteres de alquilo de ácido carboxílico C₁-C₈-(ramificado o no ramificado), tales como ésteres de metilo, ésteres de etilo, ésteres de isopropilo, d) las respectivas amidas, por ejemplo amidas de ácido carboxílico o mono o dialquilamidias de ácido carboxílico C₁-C₈-(ramificado o no ramificado), tales como dimetil amidias, dietil amidias, diisopropil amidias o e) cualquier otro derivado que contenga las estructuras de imidazolinona anteriores como unidad estructural.

30 En particular, el término herbicida de imidazolinona o la referencia a herbicidas de imidazolinona específicos en la presente, tales como, imazamox, imazapic, imazapir, incluyen a sales de alquilamonio, preferiblemente sales de isopropilamonio, por ejemplo las sales de diisopropilamonio o monoisopropilamonio.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el compuesto herbicida A es un compuesto de imidazolinona individual, es decir el imazamox.

35 Como compuesto herbicida A, es más preferido en la composición de la invención un compuesto de imidazolinona individual, es decir el imazamox, particularmente el R-imazamox.

El **adyuvante B** en las composiciones de la invención es un tensioactivo que se selecciona del grupo b2) de los tensioactivos aniónicos seleccionados de

- monocarboxilatos alifáticos, tales como ácidos grasos o sarcosinatos,
- 40 - oligocarboxilatos alifáticos, tales como derivados de malonato o succinato,
- sulfonamidocarboxilatos,
- sulfatos alifáticos o aromáticos,
- poliétersulfatos,
- amidopoliétersulfatos,
- 45 - carboxilatos sulfatados, glicéridos de ácido carbónico, o ésteres carbónicos,
- sulfonatos alifáticos o aromáticos,

- ésteres carboxílicos amidas carboxílicas sulfonatadas,
- ésteres de ácido sulfosuccínico,
- poliétersulfonatos,
- poliéter fosfatos, tales como poliéterfosfato de trisrilo o éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado,
- 5 - poliéter sulfato, tal como poliétersulfato de alcohol graso,
- derivados polialcoxilados de fórmula R^1X_n , en donde el residuo de polialcoxilato termina en un residuo Y.

En los derivados polialcoxilados de fórmula R^1X_n , en donde el residuo de polialcoxilato termina en un residuo Y,

10 R^1 se selecciona de residuos alifáticos o aromáticos que tienen por lo menos ocho átomos de carbono;

X se selecciona de hidroxilo, $-O-(C_1-C_6\text{-alquilo})$, $-O-(C_3-C_6\text{-alqueno})$, amina, amida, o éster;

n es 1, 2, 3, 4, 5, o 6; y

Y se selecciona de carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfato, o fosfonato.

15 El glicerilo sería por ejemplo propilo (R^1) que contiene tres grupos hidroxilo (X). En el caso de que X sea hidroxilo, preferiblemente por lo menos uno de los grupos hidroxilo está polialcoxilado.

El adyuvante se selecciona preferiblemente de los derivados polialcoxilados de fórmula R^1X_n . Las amidas preferidas son las mono o di- C_1-C_8 -alquilamidas y las mono o di- C_1-C_8 -acilamidas, en donde las alquilamidas son particularmente preferidas.

20 R^1 se selecciona preferiblemente de los residuos alifáticos o aromáticos que tienen por lo menos 10, más preferiblemente por lo menos 12 átomos de carbono. Los residuos aromáticos pueden contener sustituyentes alifáticos y/o aromáticos. En otra forma, R^1 se selecciona de los residuos alifáticos o aromáticos que tienen entre 8 y 30, preferiblemente entre 10 y 22 y en particular entre 12 y 18 átomos de carbono.

25 R^1 preferiblemente se selecciona de los residuos alifáticos que tienen por lo menos 10, más preferiblemente por lo menos 12 átomos de carbono. Los residuos alifáticos pueden ser lineales o ramificados, saturados o insaturados.

Los ejemplos de R^1 son: 2,4,6-triisopropilfenilo, poliestirilfenilo, n-octilo, n-decilo, n-undecilo, n-dodecilo, n-tridecilo, n-tetradecilo, n-hexadecilo, n-octadecilo, 2-etilhexilo, 1-metilnonilo, 2-propilheptilo, 1-metildecilo, 1-metilundecilo, isotridecilo, n-tetradecenilo, 1-metilpentadecilo, n-hexadecenilo, n-hexadecadienilo, n-octadecenilo, n-octadecadienilo.

30 Los derivados polialcoxilados de fórmula R^1X_n contienen un residuo polialcoxilado, que puede contener entre 5 y 50 (preferiblemente entre 6 y 25 y en particular entre 6 y 20) equivalentes de un óxido de C_2-C_6 -alquileo. Típicamente, R^1X_n contiene uno o dos residuos polialcoxilados por cada residuo de X, dependiendo de las valencias libres de X. En el caso de que X sea hidroxilo, dicho grupo hidroxilo puede contener un residuo de polialcoxilato por cada grupo hidroxilo. En el caso de que X sea amina, dicho grupo amina puede contener uno o dos, preferiblemente dos, residuos polialcoxilados por cada grupo amina.

35 Preferiblemente, el óxido de alquileo se selecciona de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, y mezclas de los mismos. En una forma preferida, los derivados polialcoxilados de fórmula R^1X_n contienen residuos de óxido de polietileno que pueden contener entre 6 y 15 equivalentes de un óxido de etileno. Los preferidos son los residuos de poli(C_2-C_6 alcoxilato), tales como óxido de polietileno, óxido de polipropileno. Las unidades de óxido de alquileo pueden ser de secuencia al azar o en bloques (tales como EO-PO-EO). Las unidades de óxido de alquileo se pueden sustituir además con otros grupos funcionales, tales como grupos alquilo, acilo, o polietilenglicol. El residuo de polialcoxilato puede terminar en hidrógeno o en cualquier grupo orgánico, tal como C_1-C_8 alquilo.

40 En otra forma de realización, X se puede seleccionar de derivados etoxilados de amidas, que pueden contener entre 1 y 20 equivalentes de óxido de etileno.

45

En una forma de realización adicional, X se puede seleccionar de derivados alcoxilados de ésteres, en donde el residuo de polialcoxilato contiene entre 1 y 50 (preferiblemente entre 2 y 25, y en particular entre 5 y 25) equivalentes de un óxido de C₂-C₄-alquileo.

5 El tensioactivo aniónico puede estar presente como sales de amina de metal alcalino, alcalinotérreo, amonio o alifática (por ejemplo hidroxietilamonio, trihidroxietilamonio, tetrahidroxietilamonio, trihidroxipropilamonio).

Los adyuvantes B más preferidos se seleccionan de:

- poliéter fosfatos, en particular éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado;
- poliéter sulfato, en particular poliétersulfato de lauril alcohol.

Los ejemplos específicos, no limitantes de los adyuvantes B preferidos son los siguientes tensioactivos:

10 T4 éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado, comercialmente disponible como Klearfac[®] AA-270 de BASF SE.

T6 poliétersulfato de lauril alcohol que contiene 10 equivalentes de óxido de etileno, sal de sodio.

A partir de estos ejemplos específicos, el T4, el éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado, es el más preferido en el contexto de la presente invención.

15 De acuerdo con una forma de realización, las composiciones de la presente invención comprenden además del adyuvante B como se describió anteriormente, polisorbatos.

De acuerdo con una forma de realización, las composiciones de la presente invención comprenden además del adyuvante B como se describió anteriormente, alquilfenolalcoxilatos.

20 De acuerdo con una forma de realización, las composiciones de la presente invención comprenden además del adyuvante B como se describió anteriormente, polisorbatos y alquilfenolalcoxilatos.

De acuerdo con una forma de realización, las composiciones de la presente invención están libres de polisorbatos y alquilfenolalcoxilatos.

25 El término "libre de" dentro del significado de esta solicitud, se relaciona con composiciones que contienen menos de 3 % en peso, preferiblemente menos de 1 % en peso, especialmente menos de 0.1 % en peso, en particular 0.0 % en peso de polisorbatos y alquilfenolalcoxilatos.

Un ejemplo de alquilfenolalcoxilato es el nonilfenoletoxilato, que también se conoce como NPE. Los alquilfenolalcoxilatos con frecuencia muestran efectos endocrinos adversos.

30 Los polisorbatos derivan de sorbitán etoxilado esterificado con ácidos grasos. Los nombres comerciales comunes para los polisorbatos incluyen a Alkest, Canarcel y Tween. Los ejemplos son el Polisorbato 20 (Polioxietileno (20) sorbitán monolaurato), el Polisorbato 40 (Polioxietileno (20) sorbitán monopalmitato), el Polisorbato 60 (Polioxietileno (20) sorbitán monoestearato), y el Polisorbato 80 (Polioxietileno (20) sorbitán monooleato).

35 En las composiciones de la presente invención la proporción relativa en peso de compuesto herbicida A (como sustancia activa (a.s.)) al adyuvante B está en el rango entre 2:1 y 1:60, preferiblemente entre 2:1 y 1:40, y más preferiblemente entre 1:1 y 1:15. En consecuencia, en los métodos y usos de la invención, el compuesto herbicida A y el adyuvante B preferiblemente se aplican dentro de estas proporciones en peso.

40 Los componentes opcionales C) y D) de las composiciones de la invención son conocidos en el arte, véase, por ejemplo, The Compendium of Pesticide Common Names (<http://www.alanwood.net/pesticides/>); Farm Chemicals Handbook 2000 volumen 86, Meister Publishing Company, 2000; B. Hock, C. Fedtke, R. R. Schmidt, Herbicide [Herbicidas], Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1995; W. H. Ahrens, Herbicide Handbook, 7^o edición, Weed Science Society of America, 1994; y K. K. Hatzios, Herbicide Handbook, Suplemento de la 7^o edición, Weed Science Society of America, 1998.

45 Si los compuestos que se mencionaron como compuestos herbicidas D y fitoprotectores C tienen grupos funcionales que se pueden ionizar, los mismos se pueden usar también en la forma de sus sales agrícolamente aceptables.

En general, las sales de cationes útiles contienen aquellos cationes que no tienen efectos adversos sobre la acción de los compuestos activos ("agrícolamente aceptables").

5 Los cationes preferidos son los iones de metales alcalinos, preferiblemente de litio, sodio y potasio, de metales alcalinotérreos, preferiblemente de calcio y magnesio, y de metales de transición, preferiblemente de manganeso, cobre, zinc e hierro, además de amonio y amonio sustituido (a partir de aquí también llamado organoamonio) en los que entre uno y cuatro átomos de hidrógeno se reemplazan por C₁-C₈-alquilo, C₁-C₄-alquilo, hidroxil-C₁-C₄-alquilo, en particular hidroxil-C₂-C₄-alquilo, C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilo, en particular C₁-C₄-alcoxi-C₂-C₄-alquilo, hidroxil-C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilo, en particular hidroxil-C₂-C₄-alcoxi-C₂-C₄-alquilo, fenilo o bencilo, preferiblemente amonio, metilamonio, isopropilaminio, dimetilamonio, diisopropilamonio, trimetilamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio, tetrabutilamonio, pentilamonio, hexilamonio, heptilamonio, 2-hidroxietilamonio (sal de olamina), 2-(2-hidroxietoxi)et-1-ilamonio (sal de diglicolamina), di(2-hidroxiet-1-il)amonio (= sal de dietanolamonio o sal de diolamina), tri(2-hidroxietil)amonio (= sal de trietanolamonio o sal de trolamina), mono, di y tri(hidroxipropil)amonio (= mono, di y tripropanolamonio), benciltrimetilamonio, benciltrietilamonio, además iones de fosfonio, iones de sulfonio, preferiblemente tri(C₁-C₄-alquil)sulfonio tal como trimetilsulfonio, e iones de sulfoxonio, preferiblemente tri(C₁-C₄-alquil)sulfoxonio.

10 En las composiciones de acuerdo con la invención, los compuestos que portan un grupo carboxilo también se pueden emplear en la forma de derivados agrícolamente aceptables, por ejemplo como amidas tales como mono o di-C₁-C₆-alquilamidas o arilamidas, como ésteres, por ejemplo como ésteres de alilo, ésteres de propargilo, ésteres de C₁-C₁₀-alquilo o ésteres de alcoxi-alquilo, y también como tioésteres, por ejemplo como tioésteres de C₁-C₁₀-alquilo. Las mono y di-C₁-C₆-alquilamidas preferidas con las metil y dimetilamidas. Las arilamidas preferidas son, por ejemplo, las anilidas y las 2-cloroanilidas. Los ésteres de alquilo preferidos son, por ejemplo, los ésteres de metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo (1-metilhexilo) o isooctilo (2-etilhexilo). Los ésteres de C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilo preferidos son los ésteres de C₁-C₄-alcoxi-etilo de cadena lineal o ramificada, por ejemplo los ésteres de metoxietilo, etoxietilo o butoxietilo (butilo). Un ejemplo de los tioésteres de C₁-C₁₀-alquilo de cadena lineal o ramificada es el tioéster de etilo. Los derivados preferidos con los ésteres.

15 Las composiciones de la invención también pueden comprender, como componente C, uno o más fitoprotectores. Los fitoprotectores, también denominados protectores contra herbicidas, son compuestos orgánicos que en algunos casos conducen a una menor compatibilidad con las plantas de cultivo cuando se aplican en conjunto con herbicidas que actúan en forma específica. Algunos fitoprotectores son ellos mismos herbicidamente activos. En estos casos, los fitoprotectores actúan como antídoto o antagonista en las plantas de cultivo y por lo tanto reducen o incluso evitan el daño a las plantas para cultivo. En una forma de realización preferida de la invención, la composición contiene por lo menos un fitoprotector en una cantidad eficaz, que es en general por lo menos 0.1 % en peso, en particular por lo menos 0.2 o por lo menos 0.5% en peso, en base a la cantidad total de compuesto herbicida A (como sustancia activa (a.s.)) y, si está presente, el compuesto herbicida D (como sustancia activa (a.s.)), por ejemplo en una proporción entre 1:1000 y 1000:1, preferiblemente en una proporción entre 1:200 y 200:1, más preferiblemente en una proporción entre 1:75 y 75:1.

20 Los fitoprotectores adecuados que se pueden usar en las composiciones de acuerdo con la presente invención, incluyen benoxacor, cloquintocet, ciometrinilo, cipro-sulfamida, diclormid, diciclonon, dietolato, fenclorazol, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifen, mafenpir, mafenato, anhídrido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaespiro[4.5]decano y oxabetrinilo, así como también las sales agrícolamente sales aceptables de los mismos y, siempre y cuando tengan un grupo carboxilo, sus derivados agrícolamente aceptables, en particular sus ésteres. La 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina [CAS No. 52836-31-4] también se conoce con el nombre R-29148. El 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaespiro[4.5]decano [CAS No. 71526-07-03] también se conoce con el nombres AD-67 y MON 4660.

25 Como fitoprotector, las composiciones de acuerdo a la invención preferiblemente comprenden por lo menos uno de los compuestos que se seleccionan del grupo de mafenpir, anhídrido naftálico, isoxadifen, cloquintocet, las sales y ésteres de los compuestos antes mencionados.

30 En una forma de realización particular preferida de la invención, las composiciones de la invención comprenden como fitoprotector al anhídrido naftálico o al mafenpir o una sal o un éster de los mismos, por ejemplo mafenpir dietilo.

35 Si las composiciones de la invención comprenden un componente herbicida D adicional, la proporción relativa en peso de compuesto herbicida A (como sustancia activa (a.s.)) a la cantidad total de compuestos herbicidas D, es preferiblemente entre 20:1 y 1:1000, en particular entre 10:1 y 1:100, en donde cada compuesto herbicida D, que es un éster o una sal de un ácido, se calcula como ácido. En esta forma de realización, la proporción en peso de herbicida A y fitoprotector C es como se definió previamente. En consecuencia, en los métodos y usos de la invención, el herbicida de imidazolinona A, el adyuvante B, los compuestos herbicidas D

y fitoprotector C preferiblemente se aplican dentro de estas proporciones en peso.

Además del compuesto herbicida A, el adyuvante B, y el fitoprotector C opcional, la composición de la invención puede contener uno o más compuestos herbicidas D adicionales. Estos compuestos herbicidas D adicionales usualmente se seleccionan a partir de los siguientes grupos D.1 a D.8 de compuestos herbicidas:

- 5 D.1 inhibidores sintéticos de la biosíntesis de lípidos;
- D.2 inhibidores de acetolactato sintasa;
- D.3 inhibidores de la fotosíntesis;
- D.4 inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa;
- D.5 herbicidas blanqueadores;
- 10 D.6 herbicidas auxínicos;
- D.7 inhibidores de la enolpiruvil shikimato 3-fosfato sintasa (EPSPS); y
- D.8 inhibidores de la glutamina sintetasa (GS).

15 Los compuestos del grupo de los inhibidores sintéticos de la biosíntesis de lípidos (grupo D.1) incluyen en particular aquellos compuestos herbicidas que son inhibidores de acetil-CoA carboxilasa (a partir de aquí llamados inhibidores de ACCasa o herbicidas ACC) y que pertenecen al grupo A del sistema de clasificación de HRAC. Los compuestos herbicidas preferidos de este grupo D.1 se seleccionan del grupo que consiste en cletodim, cicloxidim, profoxidim, setoxidim, tepraloxidim, tralcoxidim, clodinafop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P y propaquizafop, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos, tales como clodinafop-propargilo, diclofop-metilo, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P-etilo.

20 Los compuestos del grupo de los inhibidores de acetolactato sintasa (grupo D.2, a partir de aquí también llamados inhibidores de ALS) pertenecen al grupo B del sistema de clasificación de HRAC. Los compuestos herbicidas preferidos de este grupo se seleccionan del grupo de las sulfonilureas, tales como amidosulfuron, clorosulfuron, flucetosulfuron, flupirsulfuron, iodosulfuron, mesosulfuron, metazosulfuron, metsulfuron, prosulfuron, sulfosulfuron, tifensulfuron, triasulfuron, tribenuron o tritosulfuron; imidazolinonas, tales como
 25 imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin o imazetapir; herbicidas de triazolopirimidina tales como florasulam o piroxsulam; herbicidas de triazolón tales como flucarbazona, propoxicarbazona o tiencarbazona, y pirimisulfan, y, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos tales como mesosulfuron-metilo, metsulfuron-metilo, tifensulfuron-metilo, tribenuron-metilo, tiencarbazona-metilo y similares. Los compuestos preferidos del grupo D.2 son amidosulfuron, clorosulfuron, florasulam, flucarbazona, flucetosulfuron, flupirsulfuron, imazamox,
 30 iodosulfuron, mesosulfuron-metilo, metazosulfuron, metsulfuron-metilo, propoxicarbazona, prosulfuron, pirimisulfan, piroxsulam, sulfosulfuron, tiencarbazona, tifensulfuron-metilo, triasulfuron, tribenuron-metilo, tritosulfuron y, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos. Los compuestos del grupo D.2 particularmente preferidos se seleccionan del grupo que consiste en amidosulfuron, clorosulfuron, florasulam, flucetosulfuron, flupirsulfuron, imazamox, metazosulfuron, metsulfuron-metilo, prosulfuron, pirimisulfan,
 35 sulfosulfuron, tiencarbazona, tifensulfuron-metilo, triasulfuron, tribenuron-metil y tritosulfuron y, en los casos aplicables, las sales de los mismos.

40 Los compuestos del grupo de los inhibidores de la fotosíntesis (grupo D.3) incluyen en particular aquellos compuestos herbicidas que son inhibidores de la fotosíntesis en el fotosistema II (a partir de aquí llamados inhibidores de PSII) y que pertenecen a los grupos C1 a C3 del sistema de clasificación de HRAC. Los compuestos herbicidas preferidos de este grupo D.3 pertenecen al grupo C3 del sistema de clasificación de HRAC y en particular se seleccionan del grupo que consiste en bentazona, bromoxinilo, ioxinilo y, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos.

45 Los compuestos del grupo de los inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa (grupo D.4, a partir de aquí también llamados como inhibidores protox) pertenecen al grupo E del sistema de clasificación de HRAC. Los compuestos herbicidas preferidos de este grupo se seleccionan del grupo de bencarbazona, carfentrazona, cinidon-etilo, piraflufen y, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos tales como carfentrazona-etilo o piraflufen-etilo.

50 Los compuestos del grupo de herbicidas blanqueadores (grupo D.5) pertenecen a los grupos F1 a F3 del sistema de clasificación de HRAC. Los compuestos herbicidas preferidos de este grupo D5 en particular se seleccionan del grupo que consiste en picolinafen y pirasulfotol, y, en los casos aplicables, las sales de los

mismos.

Los compuestos del grupo de los herbicidas auxínicos (grupo D.6, a partir de aquí también llamados auxinas sintéticas) tienen una acción similar al ácido indol acético y pertenecen al grupo O del sistema de clasificación de HRAC. Los ejemplos de compuestos herbicidas de este grupo incluyen:

5 D.6.1 herbicidas de ácido benzoico, tales como dicamba, tricamba, cloramben o 2,3,6-TBA (ácido 2,3,6-triclorobenzoico) y las sales y ésteres de los mismos;

D.6.2 herbicidas de ácido piridincarboxílico, en particular aminopirialid, clopiralid, picloram, triclopir o fluroxipir y las sales y ésteres de los mismos como se mencionó previamente;

D.6.3 aminociclopiraclor, las sales y ésteres del mismo como se mencionó previamente;

10 D.6.4 herbicidas de ácido fenoxicarboxílico, por ejemplo herbicidas de ácido fenoxiacético tales como 2,4-D, 3,4-DA, MCPA, 2,4,5-T, herbicidas de ácido fenoxipropiónico tales como 2,4-DP (dicloroprop), 2,4-DP-P, 4-CPP, 3,4-DP, fenoprop, MCPP (mecoprop), MCPP-P, y herbicidas de ácido fenoxibutírico tales como 4-CPB, 2,4-DB, 3,4-DB, 2,4,5-TB, MCPB, sus sales y sus ésteres, en particular uno de los siguientes herbicidas de fenoxicarboxílico: 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-DP (dicloroprop), 2,4-DP-P, MCPP (mecoprop), MCPP-P, MCPA, MCPB, sus sales y sus ésteres; y herbicidas de ácido quinolinecarboxílico, por ejemplo quinclorac y quinmerac y las sales y ésteres de los mismos.

15

Los compuestos del grupo de los inhibidores de la enolpiruvil shikimato 3-fosfato sintasa (EPSPS) (D7) incluyen a glifosato y sulfosato y las sales y ésteres de los mismos.

20 Los compuestos del grupo de los inhibidores de la glutamina sintetasa (GS) (D8) incluyen a bilanafos (bialaphos) y glufosinato y las sales y ésteres de los mismos.

Los compuestos preferidos de este grupo se seleccionan del grupo que consiste en aminociclopiraclor, 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-DP, 2,4-DP-P, clopiralid, dicamba, fluroxipir, MCPA, MCPB, MCPP, MCPP-P, quinclorac, quinmerac y, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos, tales como aminociclopiraclor-potasio, aminociclopiraclor-metilo, 2,4-D-amonio, 2,4-D-butotilo, 2,4-D-2-butoxipropilo, 2,4-D-3-butoxipropilo, 2,4-D-butilo, 2,4-D-dietilamonio, 2,4-D-dimetilamonio, 2,4-D-diolamina, 2,4-D-dodecilamonio, 2,4-D-etilo, 2,4-D-2-etilhexilo, 2,4-D-heptilamonio, 2,4-D-isobutilo, 2,4-D-isocitilo, 2,4-D-isopropilo, 2,4-D-isopropilamonio, 2,4-D-litio, 2,4-D-meptilo, 2,4-D-metilo, 2,4-D-octilo, 2,4-D-pentilo, 2,4-D-propilo, 2,4-D-sodio, 2,4-D-tefurilo, 2,4-D-tetradecilamonio, 2,4-D-trietilamonio, 2,4-D-tris(2-hidroxiopropil)amonio, 2,4-D-trolamina, MCPA-butotilo, MCPA-butilo, MCPA-dimetilamonio, MCPA-diolamina, MCPA-etilo, MCPA-2-etilhexilo, MCPA-isobutilo, MCPA-isocitilo, MCPA-isopropilo, MCPA-metilo, MCPA-olamina, MCPA-potasio, MCPA-sodio, MCPA-trolamina, dicloroprop-butotilo, dicloroprop-dimetilamonio, dicloroprop-etilamonio, dicloroprop-2-etilhexilo, dicloroprop-isocitilo, dicloroprop-metilo, dicloroprop-potasio, dicloroprop-sodio, dicloroprop-P-dimetilamonio, mecoprop-dimetilamonio, mecoprop-diolamina, mecoprop-etilamonio, mecoprop-isocitilo, mecoprop-metilo, mecoprop-potasio, mecoprop-sodio, mecoprop-trolamina, mecoprop-P-dimetilamonio, mecoprop-P-isobutilo, mecoprop-P-potasio, MCPB-metilo, MCPB-etilo y MCPB-sodio. Los compuestos particularmente preferidos de este grupo se seleccionan del grupo que consiste en aminociclopiraclor, 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-DP, 2,4-DP-P, clopiralid, dicamba, fluroxipir, MCPA, MCPB, MCPP, MCPP-P, quinclorac, quinmerac y, en los casos aplicables, las sales y ésteres de los mismos.

25

30

35

40 En una primera forma de realización particular de la invención (forma de realización I), la composición comprende el herbicida de imidazolinona A, el adyuvante B, y ningún fitoprotector C y ningún compuesto herbicida adicional D.

De acuerdo con la forma de realización Ia, la composición comprende el herbicida de imidazolinona imazamox, el adyuvante B seleccionado de éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado; y ningún fitoprotector C y ningún compuesto herbicida adicional D.

45 En una segunda forma de realización particular de la invención (forma de realización II), la composición comprende el herbicida de imidazolinona A, el adyuvante B, y ningún fitoprotector C y un compuesto herbicida adicional D.

Las siguientes formas de realización, que difieren de la forma de realización Ia (descrita previamente) por la presencia de un compuesto herbicida adicional D, son particularmente preferidas:

50

formas de realización II	componentes
Ila1	la + pendimetalina
Ila2	la + bentazona
Ila3	la + MCPA
Ila4	la + cicloxidim
Ila5	la + cletodim
Ila6	la + fenoxaprop-etilo
Ila7	la + propaquizafop
Ila8	la + tribenuron

5 En el contexto de la presente invención, las composiciones particularmente preferidas son las composiciones de acuerdo con las formas de realización I, la, Ila1, Ila2, Ila3, Ila4, Ila5, Ila6, Ila7, Ila8, en donde el adyuvante B es un éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado. Dichas formas de realización se denominan I_1, la_1, Ila1_1, Ila2_1, Ila3_1, Ila4_1, Ila5_1, Ila6_1, Ila7_1, Ila8_1.

En el contexto de la presente invención, las composiciones particularmente más preferidas son las composiciones de acuerdo con la forma de realización la_1.

10 Las composiciones de la presente invención son adecuadas para controlar un gran número de plantas dañinas, incluyendo malezas monocotiledóneas y malezas dicotiledóneas. Las mismas son particularmente útiles para controlar malezas anuales tales como malezas gramíneas (herbáceas) incluyendo especies de *Echinochloa* tales como *Echinochloa* (*Echinochloa crusgalli* var. *crusgalli*), especies de *Digitaria* tales como digitaria (*Digitaria sanguinalis*), especies de *Setaria* tales como cola de zorro verde (*Setaria viridis*) y cola de zorro gigante (*Setaria faberii*), especies de *Sorghum* tales como sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* Pers.), especies de *Avena* tales como avenas salvajes (*Avena fatua*), especies de *Cenchrus* tales como *Cenchrus echinatus*, especies de *Bromus*, especies de *Lolium*, especies de *Phalaris*, especies de *Eriochloa*, especies de *Panicum*, especies de *Brachiaria*, hierba azul anual (*Poa annua*), hierba negra (*Alopecurus myosuroides*), *Aegilops cylindrica*, *Agropiron repens*, *Apera spicaventi*, *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon* y similares. Las composiciones de la presente invención son también particularmente útiles para controlar un gran número de malezas dicotiledóneas, en particular malezas de hoja ancha, incluyendo especies de *Poligonum* tales como trigo sarraceno salvaje (*Poligonum convolvulus*), especies de *Amaranthus* tales como amaranto (*Amaranthus retroflexus*), especies de *Chenopodium* tales como quínoa común (*Chenopodium album* L.), especies de *Sida* tales como sida espinosa (*Sida spinosa* L.), especies de *Ambrosia* tales como ambrosía común (*Ambrosia artemisiifolia*), especies de *Acanthospermum*, especies de *Anthemis*, especies de *Atriplex*, especies de *Cirsium* (*Cirsium arvense*), especies de *Convolvulus*, especies de *Conyza* tales como hierba carnícera (*Conyza canadensis*), especies de *Cassia*, especies de *Commelina*, especies de *Datura*, especies de *Euphorbia*, especies de *Geranium*, especies de *Galinsoga*, bella de día (*Ipomoea* species), especies de *Lamium*, especies de *Malva*, especies de *Matricaria*, especies de *Portulaca* (*Portulaca oleracea*) especies de *Sysimbrium*, especies de *Solanum*, especies de *Xanthium*, especies de *Veronica*, especies de *Viola*, pamplina común (*Stellaria media*), alcotán (*Abutilon theophrasti*), cáñamo sesbania (*Sesbania exaltata* Cory), *Anoda cristata*, *Bidens pilosa*, *Brassica kaber*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, *Helianthus annuus*, *Desmodium tortuosum*, *Kochia scoparia*, *Mercurialis annua*, *Myosotis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Raphanus raphanistrum*, *Salsola kali*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Tagetes minuta*, *Richardia brasiliensis*, y similares.

35 Las composiciones de acuerdo a la invención son excesivamente útiles para combatir en forma eficaz ciertas malezas, en particular malezas de hoja ancha que no se pueden controlar en forma suficiente con las formulaciones pesticidas conocidas, por ejemplo *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Mercurialis annua*, *Cirsium arvense*, *Papaver rhoeas*.

40 Correspondientemente, la presente invención se relaciona, en particular, con métodos para el control de vegetación indeseable que se selecciona de las malezas de hoja ancha, en particular *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Mercurialis annua*, *Cirsium arvense* y *Papaver rhoeas*, que comprenden dejar que una composición de acuerdo a la invención actúe sobre las plantas a controlar o sobre su hábitat.

45 Las composiciones de la presente invención son adecuadas para combatir/controlar la vegetación indeseable en especies de *Brassicaceae* (*B. juncea*, *B. napus*, *B. rapa*), girasol, especies de *Graminae* (por ejemplo, cebada, maíz, arroz, sorgo, caña de azúcar, trigo), *Leguminosae* (por ejemplo, poroto, lenteja, arveja, soja),

especies de *Solanaceae* (por ejemplo, papa), especies de *Gossypium* (por ejemplo, algodón), especies de *Amaranthaceae* (por ejemplo, grano de amaranto, quínoa, remolacha azucarera), alfalfa (*Medicago sativa*); y arroz (*Oryza sativa*).

5 Si no se indica de otra forma, las composiciones de la invención son adecuadas para su aplicación en cualquier variedad de las plantas para cultivo antes mencionadas.

10 Las composiciones de acuerdo a la invención son particularmente útiles para controlar en forma eficaz la vegetación indeseable en presencia de cultivos que son tolerantes al herbicida de imidazolinona A. Preferiblemente, las plantas de cultivo no se dañan en forma significativa mediante una aplicación de la composición de acuerdo con la presente invención, lo que permite un control suficiente de la vegetación indeseable.

De manera correspondiente, la presente invención se relaciona en particular con métodos para el control de vegetación indeseable, el cual comprende permitir – en presencia de plantas de cultivos tolerantes a imidazolinona - que una composición de acuerdo a la invención actúe sobre las plantas a controlar o sus hábitats.

15 Los ejemplos de plantas de cultivo adecuados son aquellos que se describen en

20 - WO2007/005581 para girasoles que contienen un rasgo de tolerancia a herbicida de (1) el rasgo CLHA-Plus, es decir: un AHASL con una sustitución A122(A \dagger)T, o (2) una variante AHASL del mismo que contiene la sustitución A122(A \dagger)T y una segunda sustitución que puede ser una o más de P197Q, P197S, T203I, T203X, A205D, A205V, W574L, A653N, A653T, A653F, o A653V (cada una de las cuales se comprende que se refiere a una posición numerada de AHASL de *A. thaliana*). Las líneas depositadas específicas que contienen el rasgo AHASL-A122(A \dagger)T solo son la línea GM40 (ATCC PTA-6716) y la línea GM1606 (ATCC PTA-7606).

25 - WO2008/124431 para girasoles que contienen dos rasgos de tolerancia a herbicida, por ejemplo, el rasgo CLHA-Plus (AHASL-A122(A \dagger)T) como así también un segundo rasgo de AHASL, por ejemplo, un AHASL con una sustitución A205(A \dagger)V [por ejemplo, línea híbrida GM40 x HA425] o un AHASL con una sustitución P197(A \dagger)L [por ejemplo, Línea híbrida GM40 x SURES-2].

La nomenclatura tal como "S653(A \dagger)N" se refiere a una sustitución Serina por Asparagina en la posición de aminoácido 653 del polipéptido AHASL, con la numeración de acuerdo con el estándar de numeración de AHASL de *Arabidopsis thaliana* (A \dagger).

30 De acuerdo con una forma de realización preferida, la presente invención se relaciona con métodos para el control de vegetación indeseable, el cual comprende permitir - en presencia de plantas de cultivos tolerantes a imidazolinona – que una composición de acuerdo a la invención actúe sobre planta a controlar o sus hábitats, y en donde la planta de cultivo se selecciona de girasoles que contienen el rasgo CLHA-Plus.

35 De acuerdo con otra forma de realización preferida, la presente invención se relaciona con el uso de composiciones de acuerdo a la invención para controlar vegetación indeseable en zonas de cultivo de plantas de cultivo, en donde la planta de cultivo se selecciona de girasoles que contienen el rasgo CLHA-Plus.

40 Las composiciones de acuerdo a la invención también pueden usarse en plantas para cultivo que han sido modificadas por cruza, mutagénesis o diseño genético, por ejemplo han sido transformadas a tolerantes a aplicaciones de clases específicas de herbicidas, tales como herbicidas auxínicos tales como dicamba o 2,4-D; herbicidas blanqueadores tales como inhibidores de la 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD) o inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS); inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) tales como sulfonilureas o imidazolinonas; inhibidores de enolpiruvil shikimato 3-fosfato sintasa (EPSP) tales como glifosato; inhibidores de glutamina sintetasa (GS) tales como glufosinato; inhibidores de protoporfirinógeno-IX oxidasa; inhibidores de la biosíntesis de lípidos tales como inhibidores de acetil-CoA carboxilasa (ACCasa); u herbicidas oxinilo (es decir bromoxinilo o ioxinilo) como resultado de métodos convencionales de cruza o diseño genético; además,
45 las plantas se han hecho resistentes a múltiples clases de herbicidas mediante múltiples modificaciones genéticas, tales como resistencia a glifosato y glufosinato o a glifosato y a un herbicida de otra clase tal como inhibidores de ALS, inhibidores de HPPD, herbicidas auxínicos, o inhibidores de ACCasa. Estas tecnologías de resistencia a herbicida se describen, por ejemplo, en Pest Management Science 61, 2005, 246; 61, 2005, 258; 61, 2005, 277; 61, 2005, 269; 61, 2005, 286; 64, 2008, 326; 64, 2008, 332; Weed Science 57, 2009, 108; Australian Journal of Agricultural Research 58, 2007, 708; Science 316, 2007, 1185; y referencias citadas en ellas. Varias plantas cultivadas se han vuelto tolerantes a herbicidas por mutagénesis y métodos
50 convencionales de cruza, por ejemplo, colza oleaginosa Clearfield®, girasol Clearfield® (BASF SE, Alemania) siendo tolerantes a imidazolinonas, por ejemplo, imazamox, o girasoles ExpressSun® (DuPont, USA) siendo tolerantes a sulfonilureas, por ejemplo, tribenuron. Los métodos de diseño genético se han usado para generar

plantas cultivadas tales como soja, algodón, maíz, remolachas y colza, tolerantes a herbicidas tales como glifosato, imidazolinonas y glufosinato, algunos de los cuales están en desarrollo o están disponibles comercialmente bajo las marcas o nombre comerciales RoundupReady® (tolerante a glifosato, Monsanto, EE.UU.), Cultivance® (tolerante a imidazolinona, BASF SE, Alemania) y LibertyLink® (tolerante a glufosinato, Bayer CropScience, Alemania).

Las composiciones de acuerdo a la invención también pueden usarse en plantas para cultivo modificadas genéticamente. El término "plantas genéticamente modificadas" se debe comprender como plantas cuyo material genético ha sido modificado mediante el uso de técnicas de ADN recombinante para incluir una secuencia insertada de ADN que no es nativa para el genoma de la especie de la planta o para que exhiba una eliminación de ADN que era nativo para ese genoma de la especie, en donde la o las modificaciones no pueden obtenerse fácilmente mediante cruce, mutagénesis o recombinación natural solamente. Con frecuencia, una planta modificada genéticamente particular será una que ha obtenido su modificación o modificaciones genéticas por herencia a través de cruce natural o por proceso de propagación de una planta ancestral cuyo genoma fue el tratado directamente con el uso de una técnica de ADN recombinante. Típicamente, se han insertado uno o más genes en el material genético de una planta modificada genéticamente con el objetivo de mejorar determinadas propiedades de la planta. Dichas modificaciones genéticas también incluyen a título enunciativo no taxativo modificación postraduccional dirigida de proteína o proteínas, oligo o polipéptidos. Por ejemplo, por inclusión en ellos de una o más mutaciones de aminoácidos que permitan, disminuir, o promover la glicosilación o adición de polímeros tales como prenilación, acetilación, farnesilación, o unión de grupos PEG.

Las composiciones de acuerdo a la invención también pueden usarse en plantas para cultivo que han sido modificadas, por ejemplo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante para que sean capaces de sintetizar una o más proteínas insecticidas, especialmente aquellas conocidas del género de bacterias *Bacillus*, particularmente de *Bacillus thuringiensis*, tal como delta-endotoxinas, por ejemplo, CryIA(b), CryIA(c), CryIF, CryIF(a2), CryIIA(b), CryIIIA, CryIIIB(b1) o Cry9c; proteínas insecticidas vegetativas (VIP), por ejemplo, VIP1, VIP2, VIP3 o VIP3A; proteínas insecticidas de nematodos colonizantes de bacterias, por ejemplo, *Photorhabdus* spp. o *Xenorhabdus* spp.; toxinas producidas por animales, tales como toxinas de escorpiones, toxinas de arácnidos, toxinas de avispa, u otras neurotoxinas específicas de insecto; toxinas producidas por hongos, tales como toxinas de Streptomycetes, lectinas vegetales, tales como lectinas de arveja o de cebada; aglutininas; inhibidores de proteinasas, tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasas, inhibidores de patatina, cistatina o papaína; proteínas inactivadoras de ribosomas (RIP), tales como ricina, RIP de maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas del metabolismo de esteroides, tales como 3-hidroxi-esteroido oxidasa, ecdisteroide-IDP-glicosil-transferasa, colesterol oxidasas, inhibidores de ecdisoma o HMG-CoA-reductasa; bloqueantes de canales iónicos, tales como bloqueantes de canales de sodio o de calcio; esterasa de hormona juvenil; receptores de hormona diurética (receptores de helicoquinina) esteilbeno sintasa, bibencil sintasa, quitinasas o glucanasas. En el contexto de la presente invención se debe comprender expresamente que estas proteínas insecticidas o toxinas como que también incluyen pretoxinas, proteínas híbridas, proteínas truncadas o modificadas de otra manera. Las proteínas híbridas se caracterizan por una nueva combinación de dominios de proteína, (véase, por ejemplo, WO 02/015701). Otros ejemplos de dichas toxinas o plantas genéticamente modificadas con capacidad de sintetizar dichas toxinas se describen, por ejemplo, en EP-A 374 753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427 529, EP-A 451 878, WO 03/18810 y WO 03/52073. Los métodos para producir dichas plantas genéticamente modificadas en general son conocidos para la persona con experiencia en el arte y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas precedentemente. Estas proteínas insecticidas contenidas en las plantas genéticamente modificadas imparten a las plantas productoras de estas proteínas tolerancia a plagas dañinas de todos los grupos taxonómicos de artrópodos, especialmente a escarabajos (Coleópteros), insectos de dos alas (Dípteros), y polillas (Lepidóptera) y a nematodos (Nematodes). Las plantas genéticamente modificadas con capacidad de sintetizar una o más proteínas insecticidas se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas precedentemente, y algunas de las cuales se encuentran disponibles comercialmente tales como YieldGard® (cultivares de maíz que producen la toxina Cry1Ab), YieldGard® Plus (cultivares de maíz que producen las toxinas Cry1Ab y Cry3Bb1), Starlink® (cultivares de maíz que producen la toxina Cry9c), Herculex® RW (cultivares de maíz que producen Cry34Ab1, Cry35Ab1 y la enzima Fosfinotricina-N-Acetiltransferasa [PAT]); NuCOTN® 33B (cultivares de algodón que producen la toxina Cry1Ac), Bollgard® I (cultivares de algodón que producen la toxina Cry1Ac), Bollgard® II (cultivares de algodón que producen las toxinas Cry1Ac y Cry2Ab2); VIPCOT® (cultivares de algodón que producen una toxina VIP); NewLeaf® (cultivares de papa que producen la toxina Cry3A); Bt-Xtra®, NatureGard®, KnockOut®, BiteGard®, Protecta®, Bt11 (por ejemplo, Agrisure® CB) y Bt176 de Syngenta Seeds SAS, Francia, (cultivares de maíz que producen la toxina Cry1Ab y la enzima PAT), MIR604 de Syngenta Seeds SAS, Francia (cultivares de maíz que producen una versión modificada de la toxina Cry3A, véase WO 03/018810), MON 863 de Monsanto Europe S.A., Bélgica (cultivares de maíz que producen la toxina Cry3Bb1), IPC 531 de Monsanto Europe S.A., Bélgica (cultivares de algodón que producen una versión modificada de la toxina Cry1Ac) y 1507 de Pioneer Overseas Corporation, Bélgica (cultivares de maíz que producen la toxina Cry1F y la enzima PAT).

- 5 Las composiciones de acuerdo a la invención también pueden usarse en plantas para cultivo que han sido modificadas, por ejemplo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante para que sean capaces de sintetizar una o más proteínas para aumentar la resistencia o tolerancia de aquellas plantas a patógenos bacterianos, virales o fúngicos. Los ejemplos de dichas proteínas son las llamadas "proteínas relacionadas con la patogénesis" (proteínas PR, véase, por ejemplo, EP-A 392 225), genes de resistencia a enfermedades vegetales (por ejemplo, cultivares de papa, que expresan genes de resistencia que actúan contra *Phytophthora infestans* derivada de la papa salvaje de Méjico, *Solanum bulbocastanum*) o T4-lisozima (por ejemplo, cultivares de papa con capacidad de sintetizar estas proteínas con resistencia aumentada contra bacterias tales como *Erwinia amylovora*). Los métodos para producir dichas plantas genéticamente modificadas son conocidos en general para las personas con experiencia en el arte y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas precedentemente.
- 10 Las composiciones de acuerdo a la invención también pueden usarse en plantas para cultivo que han sido modificadas, por ejemplo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante para que sean capaces de sintetizar una o más proteínas para aumentar la productividad (por ejemplo, producción de biomasa, rendimiento de granos, contenido de almidón, contenido de aceite o contenido de proteínas), tolerancia a sequía, salinidad u otros factores ambientales limitantes del crecimiento o tolerancia a plagas y patógenos fúngicos, bacterianos o virales de aquellas plantas.
- 15 Las composiciones de acuerdo a la invención también pueden usarse en plantas para cultivo que han sido modificadas, por ejemplo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante para que tengan la capacidad de producir una cantidad aumentada de ingredientes o ingredientes nuevos, los cuales son adecuados para mejorar la nutrición de humanos o animales, por ejemplo, cultivos de aceite que producen ácidos grasos de omega-3 de cadena larga promotores de la salud o ácidos grasos insaturados omega-9 (por ejemplo, colza Nexera®, Dow AgroSciences, Canadá).
- 20 Las composiciones de la presente invención pueden aplicarse de una manera convencional por una persona con experiencia familiarizada con las técnicas para aplicar herbicidas. Las técnicas adecuadas incluyen aspersión, atomización, espolvoreado, dispersión o riego. El tipo de aplicación depende del propósito pretendido de una manera conocida; en cualquier caso, deben asegurar la distribución más fina posible de los ingredientes activos de acuerdo con la invención.
- 25 Las composiciones pueden aplicarse antes o después de la emergencia, es decir antes, durante y/o después de la emergencia de las plantas no deseadas. Cuando las composiciones se usan en cultivos, pueden aplicarse después de la siembra y antes o después de la emergencia de las plantas para cultivo. Las composiciones invención pueden, sin embargo, aplicarse también antes del plantar las semillas de las plantas para cultivo.
- 30 Un beneficio particular de las composiciones de acuerdo a la invención es que tienen una actividad herbicida posterior a la emergencia muy buena, es decir que muestran una buena actividad herbicida contra plantas no deseadas emergidas. Por lo tanto, en una forma de realización preferida de la invención, las composiciones se aplican posterior a la emergencia, es decir durante y/o después, de la emergencia de las plantas no deseadas. Resulta particularmente ventajoso aplicar las mezclas de acuerdo a la invención posterior a la emergencia cuando las plantas no deseables comienzan el desarrollo de las hojas hasta la floración. Debido a que las composiciones de la presente invención muestran una buena tolerancia al cultivo, incluso cuando el cultivo ya ha emergido, pueden aplicarse después de la siembra de las plantas para cultivo y en particular durante o después de la emergencia de las plantas para cultivo.
- 35 En cualquier caso de compuesto herbicida A, y el adyuvante B y, si se desea, componente herbicida D y/o fitoprotector C, pueden aplicarse en forma simultánea o en forma sucesiva.
- 40 En los métodos de acuerdo con la presente invención, el compuesto herbicida A y el adyuvante B preferiblemente se aplican en forma simultánea.
- 45 Las composiciones se aplican a las plantas principalmente por aspersión, en particular aspersión foliar. La aplicación puede realizarse mediante técnicas de aspersión comunes que usan, por ejemplo, agua como transportador y tasas de líquido rociado de entre 10 y 2000 l/ha o entre 50 y 1000 l/ha (por ejemplo entre 100 y 500 l/ha). La aplicación de las composiciones herbicidas mediante el método de bajo volumen y de volumen ultrabajo es posible, ya que se aplica en la forma de microgránulos.
- 50 En el caso de un tratamiento posterior a la emergencia de las plantas, la mezcla de herbicidas o composiciones de acuerdo a la invención preferiblemente se aplican mediante aplicación foliar. La aplicación puede realizarse, por ejemplo, mediante técnicas de aspersión usuales con agua como transportador, usando cantidades de mezcla de aspersión de aproximadamente entre 50 y 1000 l/ha.
- 55

En el método de la invención, la tasa de aplicación del compuesto herbicida A, imazamox, en general es entre 5 y 100 g/ha y en particular entre 12 y 50 g/ha.

La aplicación puede ser una aplicación individual o dividida.

5 En el método de la invención, la tasa de aplicación del adyuvante B, en general es entre 25 y 2000 g/ha, en particular entre 50 y 1000 g/ha.

En el método de la invención, la tasa de aplicación del compuesto fitoprotector C (en caso de sales calculado como el ácido) en general es entre 5 y 75 g/ha y en particular entre 10 y 50 g/ha.

En el método de la invención, la tasa de aplicación del compuesto herbicida adicional D (en caso de sales calculado como el ácido) en general es entre 1 y 2500 g/ha y en particular entre 5 y 1000 g/ha.

10 La tasa de aplicación de los inhibidores de la biosíntesis de lípidos sintéticos, en particular inhibidores de ACCasa, mencionados como grupo D.1 en general es entre 5 y 750 g/ha, en particular entre 10 y 500 g/ha de sustancia activa (a.s.).

La tasa de aplicación de los inhibidores de ALS mencionados como grupo D.2 en general es entre 1 y 500 g/ha, en particular entre 3 y 200 g/ha de sustancia activa (a.s.).

15 La tasa de aplicación de los inhibidores de PSII mencionados como grupo D.3 en general es entre 5 y 1000 g/ha, en particular entre 10 y 500 g/ha de sustancia activa (a.s.).

La tasa de aplicación de los inhibidores de Protox mencionados como grupo D.4 en general es entre 1 y 1000 g/ha, en particular entre 5 y 500 g/ha de sustancia activa (a.s.).

20 La tasa de aplicación de los herbicidas blanqueadores mencionados como grupo D.5 en general es entre 5 y 750 g/ha, en particular entre 10 y 500 g/ha de sustancia activa (a.s.).

La tasa de aplicación de los herbicidas auxínicos mencionados como grupo D.6 en general es entre 5 y 2500 g/ha, en particular entre 10 y 1500 g/ha de sustancia activa (a.s.).

La tasa de aplicación de los inhibidores de enolpiruvil shikimato 3-fosfato sintasa (EPSPS) mencionados como grupo D.7 en general es entre 20 y 5000 g/ha, en particular entre 20 y 1000 g/ha de sustancia activa (a.s.).

25 La tasa de aplicación de los inhibidores de glutamina sintetasa (GS) mencionados como grupo D.8 en general es entre 20 y 2000 g/ha, en particular entre 20 y 800 g/ha de sustancia activa (a.s.).

30 La presente invención también se relaciona con formulaciones de las composiciones de acuerdo con la presente invención. Las formulaciones contienen, además de la composición, por lo menos un material transportador orgánico o inorgánico. Las formulaciones también pueden contener, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares adicionales habituales para composiciones protectoras de cultivos.

35 La formulación puede estar en la forma de una formulación de envase individual que contiene el compuesto herbicida A y el adyuvante B, y, si se desea, el compuesto fitoprotector C y/u otro herbicida D, junto con materiales transportadores líquidos y/o sólidos, y, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares habituales adicionales para composiciones protectoras de cultivos. La formulación puede estar en la forma de una formulación en dos envases, en donde un envase contiene una formulación del compuesto herbicida A mientras que el otro envase contiene el adyuvante B y, si se desea, el compuesto fitoprotector C y/o el compuesto herbicida adicional D, y en donde ambas formulaciones contienen por lo menos un material transportador, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares habituales adicionales para composiciones protectoras de cultivos. La formulación también puede estar en la forma de una formulación en dos envases, en donde un envase contiene una formulación del compuesto herbicida A y el adyuvante B y opcionalmente el compuesto fitoprotector C, mientras que el otro envase contiene una formulación del compuesto herbicida adicional D, y en donde ambas formulaciones contienen por lo menos un material transportador, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares habituales adicionales para composiciones protectoras de cultivos. En el caso de formulaciones en dos envases las dos formulaciones se mezclan preferiblemente antes de la aplicación. Preferiblemente el mezclado se realiza como una mezcla en tanque, es decir las formulaciones se mezclan inmediatamente antes o al diluirlas con agua.

En la formulación de la presente invención los ingredientes activos, es decir el compuesto herbicida A, el

adyuvante B y los otros activos opcionales (por ejemplo el fitoprotector C y/o el compuesto herbicida adicional D) están presentes en forma suspendida, emulsificada o disuelta. La formulación de acuerdo a la invención puede estar en la forma de soluciones acuosas, polvos, suspensiones, también suspensiones o dispersiones acuosas, oleosas u otras muy concentradas, emulsiones acuosas, microemulsiones acuosas, suspoemulsiones acuosas, dispersiones en aceite, pastas, polvos, materiales para esparcir o gránulos.

Dependiendo del tipo de formulación, las mismas comprenden uno o más transportadores líquidos o sólidos, si son tensioactivos apropiados (tales como dispersantes, coloides protectores, emulsificantes, agentes humectantes y adhesivos), y si son apropiados otros auxiliares que son habituales para la formulación de productos para la protección de cultivos. La persona con experiencia en el arte está suficientemente familiarizada con las recetas para dichas formulaciones. Otros auxiliares incluyen por ejemplo espesantes orgánicos e inorgánicos, bactericidas, agentes anticongelantes, antiespumantes, colorantes y, para formulaciones de semillas, adhesivos.

Los transportadores adecuados incluyen transportadores líquidos y sólidos. Los transportadores líquidos incluyen por ejemplo solventes no acuosos tales como hidrocarburos cíclicos y aromáticos, por ejemplo parafinas, tetrahidronaftaleno, naftalenos alquilados y sus derivados, bencenos alquilados y sus derivados, alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y ciclohexanol, cetonas tales como ciclohexanona, solventes polares fuertes, por ejemplo aminas tales como N-metilpirrolidona, y agua así como mezclas de los mismos. Los transportadores sólidos incluyen por ejemplo tierras minerales tales como sílices, geles de sílice, silicatos, talco, caolín, caliza, cal, tiza, arcilla bolo, loess, arcilla, dolomita, tierras de diatomeas, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, materiales sintéticos molidos, fertilizantes tales como sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas, y productos de origen vegetal tales como harina de cereal, aserrín de corteza de árbol, aserrín y harina de cáscara de nuez, polvos de celulosa, u otros transportadores sólidos.

Los tensioactivos adecuados (adyuvantes, agentes humectantes, adhesivos, dispersantes y también emulsificantes) son las sales de metales alcalinos, sales de metales alcalinos térreos y sales de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo ácidos lignosulfónicos (por ejemplo tipos Borrespers, Borregaard), ácidos fenolsulfónicos, ácidos naftalenosulfónicos (tipos Morwet, Akzo Nobel) y ácido dibutilnaftalenosulfónico (tipos Nekal, BASF SE), y de ácidos grasos, alquil- y alquilarilsulfonatos, alquilsulfatos, lauril éter sulfatos y alcohol sulfatos grasos, y sales de hexa-, hepta- y octadecanoles sulfatados, y también de alcohol glicoléteres grasos, condensados de naftaleno sulfonatado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de los ácidos naftalenosulfónico con fenol y formaldehído, polioxietilenoctilfenol éter, isoocetil-, octil- o nonilfenol etoxilado, alquilfenil o tributilfenil poliglicol éter, alcoholes de polialquilariléter, alcohol isotridecílico, condensados de alcohol graso/óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, polioxietilen alquiléteres o polioxipropilen alquiléteres, acetato de lauril alcohol poliglicol éter, ésteres de sorbitol, líquidos residuales de lignosulfito y proteínas, proteínas desnaturizadas, polisacáridos (por ejemplo, metilcelulosa), almidones modificados hidrófobos, alcohol polivinílico (tipos Mowiol, Clariant), policarboxilatos (BASF SE, tipos Sokalan), polialcoxilatos, polivinilamina (BASF SE, tipos Lupamine), polietilenimina (BASF SE, tipos Lupasol), polivinilpirrolidona y copolímeros de los mismos.

Los polisacáridos son ejemplos de espesantes (es decir, compuestos que imparten propiedades de flujo modificadas a la formulación, es decir, alta viscosidad en estado de reposo y baja viscosidad en movimiento), tales como goma xantano (Kelzan® de Kelco), Rhodopol® 23 (Rhône Poulenc) o Veegum® (de R.T. Vanderbilt), y también minerales laminados orgánicos e inorgánicos, tales como Attaclay® (de Engelhardt)

Ejemplos de antiespumantes son emulsiones de silicona (tales, por ejemplo, Silikon® SRE, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, sales de ácidos grasos, compuestos organofluorados y mezclas de los mismos.

Se pueden agregar bactericidas para estabilizar las formulaciones herbicidas acuosas. Ejemplos de bactericidas son bactericidas en base de diclorofen y hemiformal de alcohol bencílico (Proxel® de ICI o Acticide® RS de Thor Chemie y Kathon® MK de Rohm & Haas), y también derivados de isotiazolinona, tales como alquilisotiazolinonas y bencisotiazolinonas (Acticide MBS de Thor Chemie).

Los ejemplos de agentes anticongelantes son el etilenglicol, propilenglicol, urea o glicerol.

Los ejemplos de colorantes son pigmentos poco solubles en agua y también colorantes solubles en agua. Los ejemplos que se pueden mencionar son los colorantes conocidos con los nombres Rhodamin B, CI Pigmento rojo 112 y CI Solvente Rojo 1, y también pigmento azul 15:4, pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:1; pigmento azul 80, pigmento amarillo 1, pigmento amarillo 13, pigmento rojo 112, pigmento rojo 48:2, pigmento rojo 48:1, pigmento rojo 57:1, pigmento rojo 53:1, pigmento naranja 43, pigmento naranja 34, pigmento naranja 5, pigmento verde 36, pigmento verde 7, pigmento blanco 6, pigmento marrón 25, violeta básico 10, violeta básico 49, rojo ácido 51, rojo ácido 52, rojo ácido 14, azul ácido 9, amarillo ácido 23, rojo básico 10; rojo básico 108.

Los ejemplos de adhesivos son polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico y tilosa.

5 Para preparar emulsiones, pastas o dispersiones oleosas, los componentes activos, como tales o disueltos en un aceite o solvente, pueden homogeneizarse en agua mediante un agente humectante, adhesivo, dispersante o emulsionante. De manera alternativa, es posible preparar concentrados que consisten en la sustancia activa, agente humectante, adhesivo, dispersante o emulsionante y, si se desea, solvente o aceite, y estos concentrados son adecuados para su dilución con agua.

Se pueden preparar pulverizados, materiales para esparcir y polvos mediante mezcla o molienda simultánea de los componentes activos A y B y opcionalmente el fitoprotector C y opcionalmente el herbicida D con un transportador sólido.

10 Se pueden preparar gránulos, por ejemplo, gránulos recubiertos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos, por molienda de los ingredientes activos en transportadores sólidos.

15 Las formulaciones de la invención comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de la composición de la presente invención. Las concentraciones de los ingredientes activos en las formulaciones pueden variarse dentro de rangos amplios. En general, las formulaciones comprenden entre 1 y 98 % en peso, preferentemente entre 10 y 60 % en peso, de ingredientes activos (suma de piroxasulfona, el compuesto herbicida B y opcionalmente otros compuestos activos). Los ingredientes activos se emplean con una pureza de entre 90 % y 100 %, preferentemente entre 95 % y 100 % (de acuerdo con el espectro de RMN).

El compuesto herbicida activo A, el adyuvante B así como las composiciones de acuerdo a la invención pueden formularse, por ejemplo, de la forma siguiente:

20 1. Productos para dilución con agua

A. Concentrados solubles en agua

25 Se disuelven 10 partes en peso del compuesto activo (o composición) en 90 partes en peso de agua o de un solvente soluble en agua. Como alternativa, se agregan humectantes u otros adyuvantes. El compuesto activo se disuelve tras su dilución con agua. Esto provee una formulación con un contenido de compuesto activo del 10 % en peso.

B. Concentrados dispersables

Se disuelven 20 partes en peso de compuesto activo (o composición) en 70 partes en peso de ciclohexanona con el agregado de 10 partes en peso de un dispersante, por ejemplo, polivinilpirrolidona. La dilución con agua provee una dispersión. El contenido de compuesto activo es 20 % en peso.

30 C. Concentrados emulsificables

Se disuelven 15 partes en peso de compuesto activo (o composición) en 75 partes en peso de un solvente orgánico (por ejemplo, alquilaromático) con el agregado de dodecibencenosulfonato de calcio y aceite de ricino etoxilado (en cada caso 5 partes en peso). La dilución con agua provee una emulsión. La formulación tiene un contenido en compuesto activo de 15 % en peso.

35 D. Emulsiones

40 Se disuelven 25 partes en peso de compuesto activo (o composición) en 35 partes en peso de un solvente orgánico (por ejemplo, alquilaromático) con el agregado de dodecibencenosulfonato de calcio y aceite de ricino etoxilado (en cada caso 5 partes en peso). Esta mezcla se introduce en 30 partes en peso de agua mediante un emulsionante (Ultraturax) y se convierte en una emulsión homogénea. La dilución con agua provee una emulsión. La formulación tiene un contenido en compuesto activo de 25 % en peso.

E. Suspensiones

45 En un molino de esferas agitadas, se muelen 20 partes en peso de compuesto activo (o composición) con agregado de 10 partes en peso de dispersantes y humectantes y 70 partes en peso de agua o un solvente orgánico para dar una suspensión fina de compuesto activo. La dilución con agua provee una suspensión estable del compuesto activo. El contenido de compuesto activo en la formulación es 20 % en peso.

F. Gránulos dispersables en agua y gránulos solubles en agua

- 5 Se muelen 50 partes en peso de compuesto activo (o composición) muy finos con el agregado de 50 partes en peso de dispersantes y humectantes y se convierten en gránulos dispersables en agua o solubles en agua mediante aparatos técnicos (por ejemplo extrusión, torre de aspersión, lecho fluidizado). La dilución con agua provee una dispersión o solución estable del compuesto activo. La formulación tiene un contenido de compuesto activo de 50 % en peso.
- G. Polvos dispersables en agua y polvos solubles en agua
- Se muelen 75 partes en peso de compuesto activo (o composición) en un molino rotor-estator con el agregado de 25 partes en peso de dispersantes, humectantes y gel de sílice. La dilución con agua provee una dispersión o solución estable del compuesto activo. El contenido de compuesto activo de la formulación es 75 % en peso.
- 10 H. Formulaciones en gel
- En un molino de esferas, se mezclan 20 partes en peso de compuesto activo (o composición), 10 partes en peso de dispersante, 1 parte en peso de agente gelificante y 70 partes en peso de agua o de un solvente orgánico para dar una suspensión fina. La dilución con agua provee una suspensión estable con un contenido de principio activo de 20 % en peso.
- 15 2. Producto para aplicar sin diluir
- I. Polvos
- Se muelen 5 partes en peso de compuesto activo (o composición) muy finos y se mezclan íntimamente con 95 partes en peso de caolín finamente dividido. Esto provee un pulverizado en polvo con un contenido de compuesto activo del 5 % en peso.
- 20 J. Gránulos (GR, FG, GG, MG)
- Se muelen 0,5 partes en peso de compuesto activo (o composición) muy finos y se asocian con 99,5 partes en peso de transportadores. Los métodos actuales en la presente son extrusión, secado por aspersión o lecho fluidizado. Esto provee gránulos para aplicar sin diluir con un contenido de compuesto activo del 0,5 % en peso.
- K. Soluciones ULV (UL)
- 25 Se disuelven 10 partes en peso de compuesto activo (o composición) en 90 partes en peso de un disolvente orgánico, por ejemplo xileno. Esto provee un producto a aplicar sin diluir con un contenido de compuesto activo del 10 % en peso.
- Se pueden preparar formas de uso acuoso a partir de concentrados en emulsión, suspensiones, pastas, polvos humectables o gránulos dispersables en agua por agregado de agua.
- 30 Además puede ser beneficioso aplicar las composiciones de la invención solas o en combinación con otros herbicidas, o también en forma de mezcla con otros agentes de protección de cultivos, por ejemplo, junto con agentes para controlar plagas u hongos o bacterias fitopatógenos. También es de interés la miscibilidad con soluciones de sales minerales, que se emplean para tratar deficiencias de nutricionales y de elementos traza. También se pueden agregar otros aditivos tales como aceites no fitotóxicos y concentrados de aceite.
- 35 **Ejemplos de uso**
- Tensioactivo 1: Klearfac® AA270, éster de fosfato líquido (ácido libre) de un alcohol graso polialcoxilado, aproximadamente 13% de peso de agua, aproximadamente 10 % en peso de ácido fosfórico, número de ácido entre 200 y 220 mg de KOH/g, viscosidad dinámica 2.2025 mPas a 25 °C, pH 2.2 (1% en agua), tensión superficial (25°C, solución acuosa 0.1 %) 28.1 dinas/cm, disponible comercialmente de BASF Corporation, EE.UU.
- 40 Tensioactivo 2: tensioactivo aniónico, pH 6-7 (5 % en agua), tensión superficial de aproximadamente 29 mN/m (0,1 % en agua). =*LutensitABO*
- Tensioactivo 3: tensioactivo no iónico, soluble en agua, pH 5-7 (1 % en agua), valor HLB 15-17. = *Tween 20*
- 45 Tensioactivo 4: éster de ácido fosfórico de un alcohol graso etoxilado, líquido, pH 2 (5 % en agua), tensión superficial (23°C, 0.1 % en agua) entre 38 y 41 mN/m, soluble en agua (>10 % en peso). =*L utenit A-EP*

Tensioactivo 5: C₁₆₋₁₈ alcohol graso lineal etoxilado/propoxilado, saturado que contiene entre 15 y 30 equivalentes de alquilenóxido = RD168369

Tabla 1: Ejemplos de adyuvantes B de acuerdo con la presente invención:

[g/l]	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Imazamox	25	25	40	33,3
Tensioactivo 3	250	250	-	-
Tensioactivo 1	300	-	350	300
Tensioactivo 2	25	25	60	40
Tensioactivo 4	-	300	-	-
Tensioactivo 5	-	-	200	150
Dimetilsulfóxido	ad 1 l	ad 1 l	ad 1 l	ad 1 l

5 Los ejemplos 1 a 4 (formulaciones SL) se prepararon por mezcla de los componentes de acuerdo con la Tabla 1.

10 El efecto de las composiciones herbicidas de acuerdo a la invención del herbicida de imidazolinona A y del adyuvante B y, si es apropiado, el compuesto fitoprotector C y/o el compuesto herbicida adicional D sobre el crecimiento de plantas no deseadas en comparación a los compuestos herbicidamente activos solos se demostró mediante los siguientes experimentos en campo:

Se sembraron semillas de girasol (*Helianthus annuus L.*) usando equipo de experimentación en campo a escala pequeña. Las plantas de ensayo fueron uniformes y homogéneas respecto a la edad, cultivar, y espaciamento en las filas y distancia en las filas. Tamaño del lote 2.8 m x 10 m - 4 filas por lote.

En los lotes de ensayo hubo infestaciones naturales presentes.

15 Se realizaron tratamientos posteriores a la emergencia en los estadios foliares 2-4 (BBCH 12-14) del cultivo de ensayo (*Helianthus annuus L.*) de acuerdo con la escala BBCH [Lancashire, P. D., H. Bleiholder, P. Langelüddecke, R. Stauss, T. van den Boom, E. Weber and A. Witzemberger, 1991: An uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. Ann. appl. Biol. 119, 561-60].

20 Los componentes respectivamente indicados, el compuesto herbicida A y el adyuvante B y, opcionalmente, el compuesto fitoprotector C y/o el compuesto herbicida adicional D se introdujeron en el medio para aspersión usado para aplicar la composición activa. En los ejemplos, el medio para aspersión usado fue agua.

25 El periodo de ensayo se extendió entre 1 mes y 4 meses. Durante este tiempo, las plantas se cuidaron, y se evaluó su respuesta a los tratamientos individuales. La evaluación del daño provocado por las composiciones químicas se realizó usando una escala de 0 a 100%, en comparación con las plantas control no tratadas. Aquí, 0 significa sin daño o curso normal del crecimiento de la maleza o plantas para cultivo y 100 significa destrucción completa de las plantas. Una buena actividad herbicida contra malezas se da a valores de por lo menos 70, y muy buena actividad herbicida se da a valores de por lo menos 85. Una buena selectividad para la planta de cultivo se da a valores por debajo de 10, mientras que una selectividad de cultivo excelente se da a valores por debajo de 5.

30 Las plantas usadas en los experimentos en campo pertenecen a las siguientes especies:

Nombre científico	Código
<i>Ambrosia elatior</i>	AMBEL
<i>Chenopodium album</i>	CHEAL
<i>Calestegia sepium</i>	CAGSE
<i>Datura strumarium</i>	DATST

<i>Digitaria sanguinalis</i>	DIGSA
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ECHCG

5 En la Tabla 2 se muestra la eficacia mejorada de la composición herbicida (Ejemplo 1 de acuerdo con la Tabla 1) de acuerdo a la invención en comparación con el estándar comercial, Pulsar® 40, un concentrado soluble en agua (SL) que tiene un contenido de 40 g/l de imazamox y Tween 20 como adyuvante incorporado.

Tabla 2: Comparación de eficacia después de la aplicación posterior a la emergencia de la composición de acuerdo a la invención versus Pulsar®40.

Actividad herbicida (%) con 40 g de a.i.*/ha				
maleza	DAT*	Pulsar®40	Ejemplo 1	Eficacia aumentada en %
CHEAL	17	69	93	34.8
DIGSA	47	70	92	31.4
ECHCG	28	57	95	66.7
CAGSE	24	72	89	23.6
AMBEL	31	65	90	38.5
CHEAL	31	40	100	150.0
DATST	31	70	100	42.9

*DAT: días después del tratamiento
*a.i.: imazamox

10 En la Tabla 2 se muestra una tolerancia de cultivo conservada después de la aplicación posterior a la emergencia de la composición herbicida (Ejemplo 1 de acuerdo con la tabla) de acuerdo a la invención en comparación con el estándar comercial, Pulsar® 40, un concentrado soluble en agua (SL) que tiene un contenido de 40 g/l de imazamox y Tween 20 como adyuvante incorporado.

Tabla 3: Comparación de tolerancia del cultivo en girasol después de la aplicación posterior a la emergencia de la composición de acuerdo a la invención versus Pulsar®40.

Daño del cultivo (%) con 40 g de ai/ha				
Híbrido de girasol	Tipo de tolerancia	DAT*	Pulsar®40	Ejemplo 1
LN 11179 CL	CLHA-Plus	8	0	2
LN 11179 CL	CLHA-Plus	14	0	0
PARAISO 1001	CLHA-Plus	11	0	4
PARAISO 1001	CLHA-Plus	32	0	0

*DAT: días después del tratamiento
*a.i.: imazamox

15

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar la vegetación indeseable en zonas de cultivo de plantas de cultivo, que comprende permitir que una composición que comprende:
- a) un compuesto herbicida A, que es Imazamox; y
- 5 b) un adyuvante B, que es b2) un tensioactivo aniónico que se selecciona de monocarboxilatos alifáticos, oligocarboxilatos alifáticos, sulfonamidocarboxilatos, sulfatos alifáticos o aromáticos, poliétersulfatos, amidopoliétersulfatos, carboxilatos sulfatados, glicéridos de ácido carbónico, o ésteres carbónicos, sulfonatos alifáticos o aromáticos, ésteres carboxílicos o amidas carboxílicas sulfonatadas, ésteres de ácido sulfosuccínico, poliétersulfonatos, poliéter fosfatos o éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado, poliéter sulfato y derivados polialcoxilados de compuestos de fórmula R^1X_n , en donde el residuo de polialcoxilato termina en un residuo Y, y en donde R^1 se selecciona de residuos alifáticos o aromáticos que tienen por lo menos ocho átomos de carbono; X se selecciona de hidroxilo, -O-(C₁-C₆-alquilo), -O-(C₃-C₆-alqueno), amina, amida, o éster; n es 1, 2, 3, 4, 5, o 6; e Y se selecciona de carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfato, o fosfonato; y en donde la proporción en peso del compuesto herbicida A y el adyuvante B es entre 2:1 y 1:60;
- 10
- 15 actúe sobre las plantas a ser controladas o sobre su hábitat, y en donde la planta de cultivo se selecciona de
- a) girasoles que contienen un rasgo de tolerancia a herbicida de (1) el rasgo CLHA-Plus, que tiene una AHASL (subunidad grande de acetohidroxiácido sintasa) con una sustitución A122(A \dagger)T, o (2) una variante de AHASL de la misma que contiene tanto la sustitución A122(A \dagger)T como una segunda sustitución que puede ser una o más de P197Q, P197S, T203I, T203X, A205D, A205V, W574L, A653N, A653T, A653F, o A653V.
- 20 b) girasoles que contienen dos rasgos de tolerancia a herbicida, tanto el rasgo CLHA-Plus (AHASL-A122(A \dagger)T) como un segundo rasgo AHASL, que se selecciona de una AHASL con una sustitución A205(A \dagger)V o una AHASL con una sustitución P197(A \dagger)L.
2. El método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el adyuvante B es un éster de fosfato de alcohol graso polialcoxilado.
- 25 3. El método como se reivindica en las reivindicaciones 1 o 2, en donde la composición además comprende por lo menos un compuesto herbicida adicional D.
4. El uso de las composiciones que comprenden:
- a) un compuesto herbicida A, que es Imazamox; y
- 30 b) un adyuvante B, que es b2) un tensioactivo aniónico que se selecciona de monocarboxilatos alifáticos, oligocarboxilatos alifáticos, sulfonamidocarboxilatos, sulfatos alifáticos o aromáticos, poliétersulfatos, amidopoliétersulfatos, carboxilatos sulfatados, glicéridos de ácido carbónico, o ésteres carbónicos, sulfonatos alifáticos o aromáticos, ésteres carboxílicos o amidas carboxílicas sulfonatadas, ésteres de ácido sulfosuccínico, poliétersulfonatos, poliéter fosfatos o éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado, poliéter sulfato y derivados polialcoxilados de compuestos de fórmula R^1X_n , en donde el residuo de polialcoxilato termina en un residuo Y, y en donde R^1 se selecciona de residuos alifáticos o aromáticos que tienen por lo menos ocho átomos de carbono; X se selecciona de hidroxilo, -O-(C₁-C₆-alquilo), -O-(C₃-C₆-alqueno), amina, amida, o éster; n es 1, 2, 3, 4, 5, o 6; e Y se selecciona de carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfato, o fosfonato; y en donde la proporción en peso del compuesto herbicida A y el adyuvante B es entre 2:1 y 1:60;
- 35
- 40 para controlar la vegetación indeseable en zonas de cultivo de plantas de cultivo, en donde la planta de cultivo se selecciona de
- a) girasoles que contienen un rasgo de tolerancia a herbicida de (1) el rasgo CLHA-Plus, que tiene una AHASL (subunidad grande de acetohidroxiácido sintasa) con una sustitución A122(A \dagger)T, o (2) una variante de AHASL de la misma que contiene tanto la sustitución A122(A \dagger)T como así también una segunda sustitución que puede ser una o más de P197Q, P197S, T203I, T203X, A205D, A205V, W574L, A653N, A653T, A653F, o A653V.
- 45 b) girasoles que contienen dos rasgos de tolerancia a herbicida, tanto el rasgo CLHA-Plus (AHASL-A122(A \dagger)T) como así también un segundo rasgo de AHASL, que se selecciona de una AHASL con una sustitución A205(A \dagger)V o una AHASL con una sustitución P197(A \dagger)L.

5. El uso como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el adyuvante B es un éster fosfato de alcohol graso polialcoxilado.