

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 895**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2014 PCT/US2014/012897**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14116919**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2014 E 14743229 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2947986**

54 Título: **Composiciones herbicidas que comprenden ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-piridina-2-carboxílico**

30 Prioridad:

25.01.2013 US 201361756913 P

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

29.10.2018

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis, Indiana 46268, US**

72 Inventor/es:

**SATCHIVI, NORBERT M. y
WEIMER, MONTE R.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 687 895 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

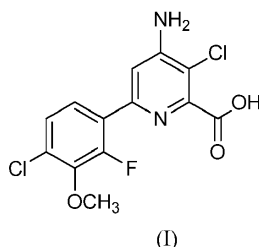
Composiciones herbicidas que comprenden ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-piridina-2-carboxílico

Antecedentes

- 5 La protección de los cultivos contra malezas y otra vegetación que inhiben el crecimiento de los cultivos es un problema constantemente recurrente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una amplia variedad de productos químicos y formulaciones químicas efectivas en la mitigación de dicho crecimiento no deseado. En la bibliografía se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos y un gran número está en uso comercial. Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de composiciones y métodos que sean efectivos en la mitigación de la vegetación indeseable.

Sumario

En la presente memoria se proporcionan composiciones herbicidas que comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de (a) un compuesto de la fórmula (I)



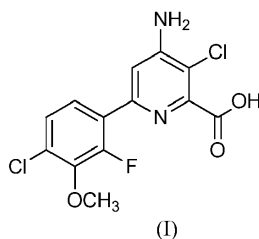
- 15 o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo y (b) picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo. Las composiciones también pueden contener un compuesto auxiliar o vehículo agrícolamente aceptable.

También se proporcionan métodos para mitigar la vegetación indeseada que comprenden aplicar (a) un compuesto de fórmula (I) o un éster o sal agrícolamente aceptable del mismo y (b) picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo.

20 Descripción detallada

Definiciones

Como se usa en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) tiene la siguiente estructura:



- 25 El compuesto de fórmula (I) puede identificarse con el nombre de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-piridina-2-carboxílico y ha sido descrito en la patente de EE. UU. 7.314.849 (B2). Ejemplos de usos del compuesto de la fórmula (I) incluyen mitigar la vegetación indeseable, que incluye, por ejemplo, hierba, malezas de hoja ancha y juncos, en múltiples situaciones sin cultivo y de cultivo.

- 30 Como se usa en la presente memoria, picloram es el ácido 4-amino-3,5,6-tricloro-2-piridinacarboxílico. Su actividad herbicida se resume en Tomlin, C. D. S., Ed. *The Pesticide Manual: A World Compendium*, 15ª ed.; BCPC: Alton, 2009 (en adelante, "*The Pesticide Manual*"). Las sales y ésteres de picloram que se identifican específicamente en *The Pesticide Manual* incluyen los carboxilatos de dimetilamonio, isooctilo, potasio, trietilamonio, triisopropanolamonio, triisopropilamonio y trolamina. Ejemplos de usos de picloram o de una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables identificados en *The Pesticide Manual* incluyen su uso para manejar vegetación no deseada en pastizales, pastos de hierba, bosques, tierras no cultivadas y servidumbres de paso. En algunos países también se usa en arroz, caña de azúcar, cereales y colza.

Como se usa en la presente memoria, la mitigación de o mitigar la vegetación indeseable significa matar o evitar el crecimiento de la vegetación, o causar algún otro efecto modificador adverso a la vegetación, por ej., desviaciones del crecimiento o desarrollo natural, regulación, desecación, retardo y similares.

Como se usa en la presente memoria, herbicida e ingrediente activo herbicida significan un compuesto que mitiga la vegetación indeseable cuando se aplica en una cantidad apropiada.

Como se usa en la presente memoria, una cantidad herbicidamente efectiva o que mitiga la vegetación es una cantidad de ingrediente activo herbicida cuya aplicación mitiga la vegetación indeseable relevante.

5 Como se usa en la presente memoria, aplicar un herbicida o composición herbicida significa suministrarla directamente a la vegetación indeseable diana o al emplazamiento de la misma o al área donde se desea la mitigación de la vegetación indeseada. Los métodos de aplicación incluyen, pero no están limitados a, aplicaciones de pre-brote, post-brote, foliar, al suelo y en el agua. En la presente memoria se describen métodos para mitigar la vegetación indeseable mediante la aplicación de ciertas combinaciones o composiciones de herbicidas.

10 Tal como se usa en la presente memoria, las plantas y la vegetación incluyen, pero no se limitan a, semillas inactivas, semillas germinadas, plántulas emergentes, plantas que brotan de propágulos vegetativos, vegetación inmadura y vegetación establecida.

15 Como se usa en la presente memoria, las sales y ésteres agrícolamente aceptables se refieren a sales y ésteres que exhiben actividad herbicida, o que son o pueden convertirse en las plantas, el agua o el suelo en el herbicida al que se hace referencia. Ejemplos de ésteres agrícolamente aceptables son aquellos que son o pueden ser hidrolizados, oxidados, metabolizados o convertidos de otro modo, por ej., en plantas, agua o suelo, en el correspondiente ácido carboxílico que, dependiendo del pH, puede estar en la forma disociada o no disociada.

Ejemplos de sales incluyen las derivadas de metales alcalinos o alcalinotérreos y las derivadas de amoníaco y aminas. Ejemplos de cationes incluyen cationes de sodio, potasio, magnesio y aminio de la fórmula:



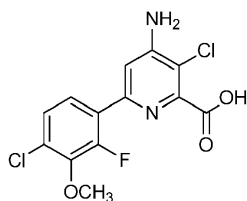
donde cada R^1 , R^2 , R^3 y R^4 representa independientemente hidrógeno o alquilo de C_1 - C_{12} , alqueno de C_3 - C_{12} o alquino de C_3 - C_{12} , cada uno de los cuales está opcionalmente sustituido por uno o más grupos hidroxilo, alcoxi de C_1 - C_4 , alquilo de C_1 - C_4 -tio o fenilo, siempre que R^1 , R^2 , R^3 y R^4 sean estéricamente compatibles. Adicionalmente, dos cualquiera de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 juntos pueden representar un resto difuncional alifático que contiene de uno a doce átomos de carbono y hasta dos átomos de oxígeno o azufre. Se pueden preparar sales mediante tratamiento con un hidróxido de metal, tal como hidróxido de sodio, con una amina, tal como amoníaco, trimetilamina, dietanolamina, 2-metil-tiopropilamina, bisalilamina, 2-butoxiethylamina, morfolina, ciclododecilamina o bencilamina, o con un hidróxido de tetraalquilamonio, tal como hidróxido de tetrametilamonio o hidróxido de colina.

25 Ejemplos de ésteres incluyen los derivados de alcoholes de alquilo de C_1 - C_{12} , alqueno de C_3 - C_{12} , alquino de C_3 - C_{12} o alquilo de C_7 - C_{10} sustituido con arilo, tales como alcohol metílico, alcohol isopropílico, 1-butanol, 2-etilhexanol, butoxietanol, metoxipropanol, alcohol alílico, alcohol propargílico, ciclohexanol o alcoholes bencílicos sustituidos o no sustituidos. Los alcoholes bencílicos pueden estar sustituidos con 1-3 sustituyentes independientemente seleccionados de halógeno, alquilo de C_1 - C_4 o alcoxi de C_1 - C_4 . Los ésteres pueden prepararse por condensación de los ácidos con el alcohol usando cualquier cantidad de agentes activantes adecuados tales como los usados para condensación de péptidos tales como diciclohexilcarbodiimida (DCC) o carbonil-diimidazol (CDI); haciendo reaccionar los ácidos con agentes alquilantes tales como haluros de alquilo o sulfonatos de alquilo en presencia de una base tal como trietilamina o carbonato de litio; haciendo reaccionar el cloruro de ácido correspondiente de un ácido con un alcohol apropiado; haciendo reaccionar el ácido correspondiente con un alcohol apropiado en presencia de un catalizador ácido o mediante transesterificación.

30 Como se usa en la presente memoria, las relaciones en peso de las mezclas se calculan usando el (los) peso(s) equivalente(s) de ácido de cualquiera de los compuestos en la mezcla que sean sales o ésteres.

Composiciones y métodos

En la presente memoria se proporcionan composiciones herbicidas que comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de (a) un compuesto de la fórmula (I)



45 (I)

o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo, y (b) picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo.

En la presente memoria también se proporcionan métodos para mitigar la vegetación indeseable, que comprenden poner en contacto la vegetación o su emplazamiento, es decir, el área adyacente a la planta, con, o aplicar al suelo o al agua para prevenir el brote o crecimiento de la vegetación, una cantidad herbicidamente efectiva del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo, y (b) picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo. En ciertas realizaciones, los métodos emplean las composiciones descritas en la presente memoria.

Además, en algunas realizaciones, la combinación de compuesto (I) o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables y picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables exhibe sinergismo, es decir, los ingredientes activos herbicidas son más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente. El sinergismo se ha definido como "una interacción de dos o más factores de modo que el efecto cuando se combina es mayor que el efecto predicho basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado". Senseman, S., Ed. *Herbicide Handbook*. 9ª ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2007. En ciertas realizaciones, las composiciones exhiben sinergia según lo determinado por la ecuación de Colby. Colby, S.R. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 1967, 15, 20-22.

En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, se emplea el ácido carboxílico de fórmula (I). En ciertas realizaciones, se emplea una sal de carboxilato del compuesto de fórmula (I). En ciertas realizaciones, se emplea un alquilo de C₁₋₄, por ej., el éster metílico.

En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo y picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo se formulan en una composición, se mezclan en un depósito, se aplican simultáneamente o se aplican secuencialmente.

La actividad herbicida (mitigación de vegetación indeseable) es exhibida por las composiciones cuando se aplican directamente a la planta, o al emplazamiento de la planta (área adyacente) en cualquier etapa de crecimiento, o al área donde se desea la mitigación de vegetación indeseable. El efecto observado depende de la especie de planta que se mitigará, la etapa de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de dilución y tamaño de gota de pulverización, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento de uso, el compuesto específico empleado, los compuestos auxiliares y vehículos específicos empleados, el tipo de suelo y parámetros similares, así como de la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores pueden ajustarse para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican como una aplicación post-brote, aplicación de pre-brote o aplicación en agua a arrozales inundados o masas de agua (por ejemplo, estanques, lagos y arroyos), a vegetación indeseable relativamente inmadura para lograr la máxima mitigación de las malezas.

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar malezas en cultivos, que incluyen, pero no se limitan a, colza de invierno/primavera, canola de invierno/primavera, hortalizas, *Brassica* spp., plantas ornamentales, arroz, trigo, triticale, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz/maíz, girasol, cultivos en hileras, pastos, praderas, pastizales, barbecho, caña de azúcar, césped, huertas de árboles y viñedos, gestión de la vegetación industrial (IVM) y servidumbres de paso.

Las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar vegetación indeseable. Vegetación indeseable incluye, pero no se limitan a, vegetación indeseable que aparece en colza, canola, hortalizas, *Brassica* spp., plantas ornamentales, arroz, trigo, triticale, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz/maíz, girasol, cultivos en hileras, pastos, praderas, pastizales, barbecho, caña de azúcar, césped, huertas de árboles y viñedos, IVM y servidumbres de paso.

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar la vegetación indeseable en colza, canola, cultivos perforados y cultivos de cereales. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (pasto de invierno, APESV), *Avena fatua* L. (avena salvaje, AVEFA), *Bromus tectorum* L. (espiguilla colgante, BROTE), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano, LOLMU), *Lolium rigidum* (raigrás rígido, LOLRI), *Lolium multiflorum subsp. Gaudini* (raigrás anual, LOLMG), *Phalaris minor* Retz. (Alpiste menor, FAMI), *Poa annua* L. (poa anual, POAAN), *Setaria pumila* (Poir.) Roemer & J.A. Schultes (cola de zorro amarilla, SETLU), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (cola de zorro verde, SETVI), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Galium aparine* L. (amor del hortelano, GALAP), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. (albahaca larga, KCHSC), *Lamium purpureum* L. (lamio púrpura, LAMPU), *Matricaria recutita* L. (bastardilla, MATCH), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (manzanilla, MATMT), *Papaver rhoeas* L. (amapola común, PAPRH), *Polygonum convolvulus* L. (alcohol, POLCO), *Salsola tragus* L. (cardo ruso, SASKR), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común, STEME), *Veronica persica* Poir. (verónica, VERPE), *Viola arvensis* Murr. (pensamiento silvestre, VIOAR), or *Viola tricolor* L. (pensamiento salvaje, VIOTR).

En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar la vegetación indeseable en arroz. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pasto cuaresma, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (capín arroz, ECHCG), *Echinochloa colonum* (L.) LINK (pasto colorado, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (hierba de corral temprana, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (cerreig tarde,

ECHPH), *Ischaemum rugosum* Salisb. (zacate manchado, ISCRU), *Leptocloa chinensis* (L.) Nees (leptocloa, LEFCH), *Leptocloa fascicularis* (Lam.) Gray (zacate gigante anual, LEFFA), *Leptocloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (zacato, LEFFA), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (pasto colchón, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (pasto miel, PASDI), *Cyperus difformis* L. (juncia de agua, CIPDI), *Cyperus esculentus* L. (chufa, CIPES), *Cyperus iria* L. (junquillo, CIPIR), *Cyperus rotundus* L. (cebollín, CIPRO), especie *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (barba de indio, FIMMI), *Schoenoplectus juncooides* Roxb. (espadaña japonesa, SPCJU), *Schoenoplectus maritimus* L. (juncia, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (puñalera, SCPMU), especie *Aeschynomene*, (arveja acuática, AESSS), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (lagunilla, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (llantén acuático, ALSPA), especie *Amaranthus*, (yuyos colorados y amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (ceibalillo, AMMCO), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (margarita falsa americana, ECLAL), *Heteranthera limosa* (SW.) Willd./Vahl (lila de agua, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. & P. (buche de gallina, HETRE), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (ipomea purpúrea, IPOHE), *Lindernia dubia* (L.) Pennell (pimpinela falsa menor, LIDDU), *Monochoria korsakowii* Regel & Maack (monocoria, MOOKA), *Monochoria vaginalis* (Burm. F.) C. Presl ex Kuhth. (monocoria, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cola de paloma, MUDNU), *Polygonum pensylvanicum* L., (persicaria Pensilvánica, POLPY), *Polygonum persicaria* L. (yerba del bicho, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (chilillo, POLHP), *Rotula indica* (Willd.) Koehne (rotula indica, ROTIN), especie *Sagittaria*, (punta de flecha, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (tamarindillo, SEBEX) o *Sfenoclea zeylanica* Gaertn. (clavo de pozo, SPDZE).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar la vegetación no deseada en pastizales y prados. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Cassia obtusifolia* (hediondilla, CASOB), *Centaurea maculosa* auct. non Lam. (almorejo, CENMA), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Convolvulus arvensis* L. (corregüela, CONAR), *Euforbia esula* L. (lechetrezná, EFES), *Lactuca serriola* L./Torn. (achicoria, LACSE), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Rumex obtusifolius* L. (acedera, RUMOB), *Sida spinosa* L. (malva de caballo, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Sonchus arvensis* L. (cerrajilla, SONAR), especie *Solidago* (vara de oro, SOOSS), *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE) o *Urtica dioica* L. (ortiga mayor, URTDI).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar vegetación no deseada encontrada en cultivos en hilera y cultivos de vegetales. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Avenafatua* L. (avena silvestre, AVEFA), *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pasto cuaresma, DIGSA), *Echinocloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (capín arroz, ECHCG), *Echinocloa colonum* (L.) Link (pasto colorado, ECHCO), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (pasto colchón, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo común, PANMI), *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorro gigante, SETFA), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo, SETVI), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (sorgo de Alepo, SORHA), *Sorghum bicolor* (L.) Moench ssp. *Arundinaceum* (sorgo forrajero, SORVU), *Cyperus esculentus* L. (chufa, CIPES), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CIPRO), *Abutilon theophrasti* Medik. (abutilón, ABUTH), especie *Amaranthus* (yuyos colorados y amarantos, AMASS), *Ambrosia artemisiifolia* L. (estafiato, AMBEL), *Ambrosia psilostachya* DC. (ambrosia del oeste, AMBPS), *Ambrosia trifida* L. (estafiate gigante, AMBTR), *Asclepias syriaca* L. (algodoncillo, ASCSY), *Chenopodium album* L. (ceñiglo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Commelina benghalensis* L. (cielo azul, COMBE), *Datura stramonium* L. (estramonio, DATST), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euforbia heterophylla* L. (flor de pascua, EPHHL), *Erigeron bonariensis* L. (rama negra, ERIBO), *Erigeron canadensis* L. (erigero canadiense, ERICA), *Helianthus annuus* L. (girasol común, HELAN), *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb. (campanita, IAQTA), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (ipomea pupúrea, IPOHE), *Ipomoea lacunosa* L. (campanilla blanca, IPOLA), *Lactuca serriola* L./Torn. (achicoria, LACSE), *Portulaca oleracea* L. (borzolaga, POROL), *Sida spinosa* L. (malva de caballo, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Solanum ptychanthum* Dunal (hierba mora, SOLPT), o *Xanthium strumarium* L. (bardana común, XANST).

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar la vegetación indeseable que consiste en hierba, malezas de hoja ancha y juncos. En algunas realizaciones, la combinación del compuesto (I) o un éster o sal agrícolamente aceptable del mismo y picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo se usa para mitigar *Amaranthus retroflexus* (bledo, AMARE), *Chenopodium album* (cenizo, CHEAL), *Centaurea cianus* (aciano, CENCI), *Descurainia sophia* (hierba de Santa Sofía, DESSO), *Conyza canadensis* (coniza, ERICA), *Conyza bonariensis* (rama negra, ERIBO), *Erodium cicutarium* (alfilerillo, EROCI), *Fumaria officinalis* (palomilla, FUMOF), *Galeopsis tetrahit* (ortiga blanca, GAETE), *Galium aparine* (amor del hortelano, GALAP), *Geranium dissectum* (gargantilla, GERDI), *Geranium pusillum* (geranio silvestre, GERPU), *Glicine max* (soja, GLXMA), *Lamium amplexicaule* (alagüña, LAMAM), *Lamium purpureum* (ortiga roja, LAMPU), *Papaver rhoeas* (amapola común, PAPRH), *Stellaria media* (pamplina común, STEME), *Veronica persica* (verónica, VERPE), *Linum usitatissimum* (lino, LIUUT), *Geranium carolinianum* (geranio de Carolina, GERCA), or *Vicia villosa* (veza vellosa, VICVI).

En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo en combinación con picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo se usan para proporcionar un control sinérgico de ABUTH, SETFA, STEME o VIOTR.

- Con respecto a las composiciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o de la sal o éster del mismo a picloram o sal o éster agrícolamente aceptable del mismo o sal del mismo está dentro del intervalo de 1:0,5 a 1:20. En ciertas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o de la sal o éster del mismo a picloram o sal o éster agrícolamente aceptable del mismo o sal del mismo está dentro del intervalo de 1:1 a 1:10. En ciertas realizaciones, las composiciones comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster metílico, sal de trietilamonio (TEA) o sal de potasio y picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo.
- Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o emplazamiento de la misma, o aplicar al suelo o al agua para evitar el brote o crecimiento de la vegetación, una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica en una tasa de aplicación de aproximadamente 5 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ea/ha) a aproximadamente 80 g ea/ha en base a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica en una tasa de aplicación de aproximadamente 14,5 g ea/ha a aproximadamente 34 g ea/ha en base a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar el brote o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o sal o éster del mismo y picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo, por ej., secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo se aplica en una tasa de aproximadamente 6 gramos de equivalente de ácido por hectárea (g ea/ha) a aproximadamente 48 g ea/ha y el compuesto de fórmula (I) o sal o éster del mismo se aplica en una tasa de aproximadamente 1 g ea/ha a aproximadamente 40 g ea/ha. En algunas realizaciones, el picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo se aplica en una tasa de aproximadamente 12 g ea/ha a aproximadamente 24 g ea/ha y el compuesto de fórmula (I) o sal o éster del mismo se aplica en una tasa de aproximadamente 2,5 g ea/ha a aproximadamente 10 g ea/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) o su éster metílico, sal de TEA o sal de potasio y picloram o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo.
- Los componentes de las mezclas descritas en la presente memoria se pueden aplicar por separado o como parte de un sistema herbicida de múltiples partes. En algunas realizaciones de los métodos descritos en la presente memoria, los ingredientes activos se aplican simultáneamente, que incluyen, por ej., en forma de una composición. En algunas realizaciones, los ingredientes activos se aplican secuencialmente, por ej., dentro de 5, 10, 15 ó 30 minutos el uno del otro; 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 24, 48 hora(s) el uno del otro, ó 1 semana el uno del otro.
- Las mezclas descritas en la presente memoria se pueden aplicar junto con uno o más herbicidas diferentes para mitigar una variedad más amplia de vegetación indeseable. Cuando se usa junto con otros herbicidas, la composición puede formularse con el otro herbicida o los otros herbicidas, mezclarse en un depósito con el otro herbicida o los otros herbicidas o aplicarse secuencialmente con el otro herbicida o los otros herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con las composiciones y métodos descritos la presente memoria incluyen, pero no se limitan a: 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, 2,4-D, sal de colina de 2,4-D, ésteres y aminas de 2,4-D, 2,4-DB, 3,4-DA, 3,4-DB, 2,4-DEB, 2,4-DEP, 3,4-DP, 2,3,6-TBA, 2,4,5-T, 2,4,5-TB, acetoclor, acifluorfen, acionifeno, acroleína, alaclor, alidoclor, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrídon, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor, aminopirralid, amiprofós-metilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofós, anisurón, asulam, atratón, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barbán, BCPC, beflubutamid, benazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurón-metilo, bensulida, bentiocarb, bentazón-sodio, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobiciclón, benzofenap, benzofluór, benzoilprop, benztiázurón, biciclopirona, bifenox, bilanafós, bispiribac-sodio, bórax, bromacilo, bromobonilo, bromofenoxim, bromoxinilo, brompirazón, butaclor, butafenacilo, butamifós, butenaclor, butidazol, butiurón, butralina, butroxidim, buturón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol, clorprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambeno, cloranocilo, clorazifop, clorazina, clorbromurón, clorbufam, cloreturón, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazón, clorimurón, clornitrofen, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortiamid, cinidón-etilo, cinmetilina, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clodinato, clodinafop-propargilo, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, cloransulam-metilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cihalofop-butilo, ciperquat, ciprazina, ciprazol, cipromid, dalapón, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrina, di-alato, dicamba, diclobenilo, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, dietamquat, dietatilo, difenopenteno, difenoxurón, difenzoquat, diflufenican, diflufenopir, dimefurón, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazón, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamid, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfuralina, etbenzamida, etametsulfurón, etidimurón, etiolato, etobenzamid, etobenzamid, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etnofeno, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etilo, fenoxaprop-P-etilo + isoxadifeno-etilo, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurón, florasulam, fluzifop, fluzifop-P-butilo, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, fluclopiridina, flufenacet, flufenican, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezina, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, flumipropina, fluometurón, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofen, fluotiurón, flupoxam, flupropacilo, flupropanato, flupirsulfurón, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet, fomesafeno, foramsulfurón, fosamina, fomiclorac, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato-amonio, glufosinato-P-amonio, glifosato, halosafeno, halosulfurón-metilo, haloxidina, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo,

5 hexafluoroacetona, hexafluorato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquina, imazetapir, imazosulfurón, indanofano, indaziflam, yodobonilo, yodometano, yodosulfurón, yodosulfurón-etil-sodio, iofensulfurón, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocilo, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalina, isoproturón, isourón, isoxabeno, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacilo, linurón, MAA, MAMA, ésteres y aminas de MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurón, mesotriona, metam, metamifop, metamitrón, metazaclor, metazosulfurón, metflurazón, metabenziazurón, metalpropalina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimrón, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón, metsulfuron-metilo, molinato, monalida, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, napropamida-M, naptalam, neburón, nicosulfurón, nipiraclofeno, nitalina, nitrofenol, nitrofluorfenol, norflurazón, norurón, OCH, orbencarb, *orto*-diclorobenceno, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargilo, oxadiazón, oxapirazón, oxasulfurón, oxifluorfenol, paraflufeno-etilo, paraflurón, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalina, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurón, acetato de fenilmercurio, picolinafeno, pinoxadeno, piperofós, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfurón-metilo, prociazina, prodiamina, profluazol, profluralina, profoxidim, proglinazina, prohexadiona-calcio, prometón, prometrina, pronamida, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurón, proxan, prinaclor, pidanón, piraclonilo, piraflufeno-etilo, pirasulfotol, pirazogilo, pirazolinato, pirazosulfurón-etilo, pirazoxifeno, piribenzoxim, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfano, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P-etilo, rodetanilo, rimsulfurón, saflufenacilo, S-metolaclor, sebutilazina, sebumetón, setoxidim, sidurón, simazina, simetón, simetrina, SMA, arsenito de sodio, azida de sodio, clorato de sodio, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosato, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapina, swep, TCA, tebutam, tebutiurón, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbutacarb, terbuclor, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, theniclor, tiazafurón, tiazopir, tidiazimin, tidiazurón, tiencarbazona-metilo, tifensulfurón, tifensulfurón-metilo, tiobencarb, tiocarbazilo, tioclorim, topramezona, tralcoxidim, triafamona, tri-alato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón, tribenurón-metilo, tricamba, sal de colina de triclopir, ésteres y sales de triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifluralina, triflusulfurón, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindano, tritac tritosulfurón, vernolato, xilaclor y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se usan para mitigar la vegetación indeseable en cultivos que son tolerantes a glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCasa), imidazolinonas, inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS), Inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), triazinas o bromoxinilo. Tales cultivos tolerantes a herbicidas pueden poseer rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o múltiples modos de acción.

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se usan para mitigar la vegetación indeseable que es una maleza tolerante o resistente a los herbicidas. Tal maleza resistente o tolerante a los herbicidas puede tener un biotipo con resistencia o tolerancia a herbicidas múltiples, clases químicas múltiples o múltiples modos de acción de los herbicidas. Por ejemplo, la maleza resistente o tolerante a los herbicidas puede tener un biotipo resistente o tolerante a los inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCasa), auxinas sintéticas, inhibidores del fotosistema I, inhibidores de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, inhibidores de la conjugación de microtúbulos, inhibidores de la síntesis de lípidos, inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de los carotenoides, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA), inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de la glutamina sintetasa, inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de la celulosa, herbicidas con múltiples modos de acción, quinclorac, ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endotal u organoarsenicales.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se emplean en combinación con uno o más protectores de los herbicidas, tales como AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brasinolida, cloquintocet (mexilo), ciometrinilo, daimurón, diclormid, diclonón, dimepiperato, disulfotón, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifeno-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mefenpir-dietilo, mefenato, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinilo, R29148, 1-[4-(N-(2-metoxibenzoil)sulfamoyl)fenil]-3-metilurea, N-(2-metoxibenzoil)-4-[(metilaminocarbonil)amino]-bencenosulfonamida y amidas del ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad. En algunas realizaciones, los protectores se emplean en plantaciones de arroz, cereales o maíz. En algunas realizaciones, el protector es cloquintocet o un éster o una sal del mismo. En ciertas realizaciones, el cloquintocet se utiliza para antagonizar los efectos nocivos de las composiciones sobre el arroz y los cereales. En algunas realizaciones, el protector es cloquintocet (mexilo).

En algunas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden además al menos un compuesto auxiliar o vehículo agrícolamente aceptable. Los compuestos auxiliares o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para cultivos valiosos, particularmente en las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para la mitigación selectiva de las malas hierbas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas se pueden diseñar

para su aplicación directa a las malezas o a su emplazamiento o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y compuestos auxiliares adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, o polvos humectables, o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, disoluciones, emulsiones o suspensiones. También se pueden proporcionar como una premezcla o una mezcla en un depósito.

Los compuestos auxiliares y vehículos agrícolas adecuados incluyen, pero no se limitan a, concentrado de aceites de cultivos; nonilfenol etoxilatos; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres alquílicos, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquilo de C₉-C₁₁-poliglicósido; alcohol fosfatado etoxilato; etoxilato de alcohol primario natural (C₁₂-C₁₆); copolímero de bloques EO-PO di-sec-butilfenol; cápsula de polisiloxano-metilo; nonilfenol etoxilato + urea- nitrato de amonio; aceite de semillas metilado emulsionado; tridecil alcohol (sintético) etoxilado (8EO); sebo-amina etoxilato (15 EO); PEG (400) dioleato-99.

Los vehículos líquidos que se pueden emplear incluyen agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos incluyen, pero no se limitan a, fracciones o hidrocarburos del petróleo tales como aceite mineral, disolventes aromáticos, aceites parafínicos y similares; aceites vegetales tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semilla de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres de los aceites vegetales anteriores; ésteres de monoalcoholes o polialcoholes dihidricos, trihidricos u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 grupos hidroxilo), tales como estearato de 2-etilhexilo, oleato de n-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de di-octilo, adipato de di-butilo, ftalato de di-octilo y similares; ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos y similares. Los disolventes orgánicos específicos incluyen, pero no se limitan a, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivos, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol monometil éter y dietilenglicol monometil éter, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metil-2-pirrolidinona, N, N-dimetil-alquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. En ciertas realizaciones, el agua es el vehículo para la dilución de concentrados.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen, pero no se limitan a, talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla attapulgus, arcilla caolín, kieselguhr, tiza, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla de bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscaras de nuez, lignina, celulosa y similares.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria comprenden adicionalmente uno o más agentes tensioactivos. En algunas realizaciones, dichos agentes tensioactivos se emplean tanto en composiciones sólidas como líquidas, y en ciertas realizaciones se diseñan para diluirse con un vehículo antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los tensioactivos que también se pueden usar en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual," MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1998 y en "Enciclopedia of Surfactants," Vol. I-III, Chemical Publishing Co., New York, 1980-81. Los agentes tensioactivos incluyen, pero no se limitan a, sales de alquilsulfatos, tales como lauril-sulfato de dietanolamónio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecibencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como nonilfenol-C₁₈ etoxilato; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tales como tridecil alcohol-C₁₆ etoxilato; jabones, como el estearato de sodio; sales de alquilnaftaleno-sulfonato, tales como dibutilnaftalensulfonato de sodio; ésteres de dialquilo de sales de sulfosuccinato, tales como sulfosuccinato de sodio y di-(2-etilhexilo); ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminos cuaternarias, tales como cloruro de lauriltrimetilamónio; ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de fosfato de mono y dialquilo; aceites vegetales o de semillas como aceite de soja, colza/canola, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semillas de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo y aceite de tung y aceites similares; y ésteres de los aceites vegetales anteriores, y en ciertas realizaciones, ésteres metílicos.

En algunas realizaciones, estos materiales, tales como aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden usar indistintamente como un compuesto auxiliar agrícola, como un vehículo líquido o como un agente tensioactivo.

Otros ejemplos de aditivos para usar en las composiciones proporcionadas en este documento incluyen, pero no se limitan a, agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de corrosión, colorantes, aromatizantes, agentes de dispersión, compuestos auxiliares de penetración, agentes adherentes, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas y similares, y pueden formularse con fertilizantes líquidos o sólidos, portadores de fertilizantes particulados tales como nitrato de amonio, urea y similares.

En algunas realizaciones, la concentración de los ingredientes activos en las composiciones descritas en la presente memoria es de aproximadamente 0,0005 a 98 por ciento en peso. En algunas realizaciones, la concentración es de

aproximadamente 0,0006 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para emplearse como concentrados, los ingredientes activos, en ciertas realizaciones, están presentes en una concentración de aproximadamente 0,1 a 98 por ciento en peso, y en ciertas realizaciones de aproximadamente 0,5 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones se diluyen, en ciertas realizaciones, con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas habitualmente aplicadas a las malezas o al emplazamiento de las malezas contienen, en ciertas realizaciones, aproximadamente 0,0005 a 15,0 por ciento en peso de ingrediente activo y en ciertas realizaciones contienen aproximadamente 0,001 a 12,0 por ciento en peso.

Las presentes composiciones se pueden aplicar a las malezas o su emplazamiento mediante el uso de aplicadores de polvos, pulverizadores y aplicadores de gránulos terrestres o aéreos convencionales, por adición a irrigación o agua de arroz, y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

Las realizaciones descritas y los siguientes ejemplos son para fines ilustrativos.

Ejemplos

Evaluación de la actividad herbicida post-brote. Se plantaron en macetas de plástico con una superficie de 64 centímetros cuadrados (cm²) semillas o nueces de las especies de plantas deseadas a ensayar en la mezcla de siembra Sun Gro Metro-Mix® 360, que típicamente tiene un pH de 6,0 a 6,8 y un contenido de materia orgánica de alrededor del 30 por ciento. Cuando se requirió para asegurar una buena germinación y plantas saludables, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 7-21 días (d) en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 15 horas (h) que se mantuvo a aproximadamente 23-29°C durante el día y 22-28°C durante la noche. Se añadieron nutrientes y agua regularmente y se suministró iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro de metal en la parte superior, según fuera necesario. Las plantas se emplearon para los ensayos cuando alcanzaron la primera o segunda etapa de hojas verdaderas.

Se colocó una cantidad pesada, determinada por la tasa más alta a ensayar, de cada compuesto de ensayo en un vial de vidrio de 25 mililitros (mL) y se disolvió en 4 mL de una mezcla de acetona y dimetilsulfóxido (DMSO) 97:3 en volumen por volumen (v/v) para obtener disoluciones madre concentradas. Si el compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se sonicaba. Las disoluciones madre concentradas obtenidas se diluyeron con 20 mL de una mezcla acuosa que contiene acetona, agua, alcohol isopropílico, DMSO, concentrado de aceite de cultivos Atlas 411F y agente tensioactivo Triton® X-155 en una relación 48,5:39:10:1,5:1,0:0,02 v/v para obtener disoluciones de pulverización que contenían las mayores tasas de aplicación. Se obtuvieron tasas de aplicación adicionales mediante dilución en serie de 12 mL de la disolución de alta tasa en una disolución que contenía 2 mL de una mezcla 97:3 v/v de acetona y DMSO y 10 mL de una mezcla acuosa que contenía acetona, agua, alcohol isopropílico, DMSO, concentrado de aceite de cultivos Atlas 411F y tensioactivo Triton X-155 en una relación de 48,5:39:10:1,5:1,0:0,02 v/v para obtener tasas de 1/2X, 1/4X, 1/8X y 1/16X de la tasa alta. Los requisitos del compuesto se basan en un volumen de aplicación de 12 mL a una tasa de 187 litros por hectárea (L/ha). Se aplicaron compuestos formulados al material de la planta con un rociador de pista Mandel suspendido equipado con boquillas 8002E calibradas para suministrar 187 L/ha en un área de aplicación de 0,503 metros cuadrados (m²) a una altura de pulverización de 43 cm por encima de la altura promedio del dosel de la planta. Las plantas testigo se pulverizaron de la misma manera con el blanco disolvente.

Los tratamientos consistieron en el metil éster del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (Comp 1) como material de grado técnico y picloram (Tordon® 22K) solo y en combinación. La forma del compuesto de fórmula (I) y la sal de picloram-potasio se aplicaron sobre una base de equivalente ácido.

Las plantas tratadas y las plantas testigo se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron por subirrigación para evitar la eliminación de los compuestos de ensayo por lavado. Después de 14 d, el estado de las plantas de ensayo en comparación con el de las plantas no tratadas se determinó visualmente y se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ninguna lesión y 100 corresponde a muerte completa. En la Tabla 1 se dan algunos de los compuestos ensayados, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas ensayadas y los resultados.

Los resultados en la Tabla 1 son resultados de ensayos de invernadero para composiciones aplicadas foliarmente. Los valores informados son % de mitigación visualmente evaluada. Para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas se usó la ecuación de Colby (Colby, S.R. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. Weeds 1967, 15, 20-22).

Más específicamente, para calcular la actividad esperada de las mezclas que contienen dos ingredientes activos, A y B, se usó la siguiente ecuación:

$$\text{Esperado} = A + B - (A \times B / 100)$$

A = eficacia observada del ingrediente activo A, a la misma concentración que la usada en la mezcla;

B = eficacia observada del ingrediente activo B, a la misma concentración que la usada en la mezcla.

Los compuestos ensayados, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas ensayadas y los resultados se dan en la Tabla 1.

En la tabla 1 se usan las siguientes abreviaturas:

GLXMA *Glicine max* (soja)

5 IPOHE *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (ipomea pupúrea)

ABUTH *Abutilon theophrasti* Medik. (abutilón)

SETFA *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorro gigante)

BRSNW *Brassica napus* (ajenabe)

AMARE *Amaranthus retroflexus* L. (bledo)

10 EPHHL *Euforbia heterophylla* L. (flor de pascua)

CIPES *Cyperus esculentus* L. (chufa)

STEME *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común)

VIOTR *Viola tricolor* L. (pensamiento salvaje)

CIRAR *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor)

15 g ea/ha = gramos de equivalente ácido por hectárea

obs = valor observado para un % de mitigación evaluada visualmente

esp = valor esperado del % de mitigación calculado mediante la ecuación de Colby

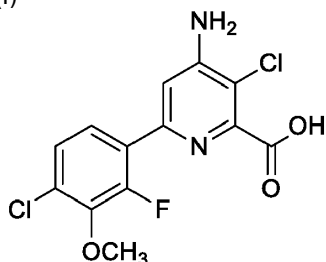
Comp I = éster de metilo del compuesto de fórmula (I)

Tabla 1. Actividad sinérgica del éster de metilo del Comp I y picloram

Tasa de aplicación (g ea/ha)		Reducción del crecimiento visual (%) 14 días tras la aplicación																			
		GLXMA		ABUTH		SETFA		BRSNW		AMARE		EPHHL		CYPES		STEME		VIOTR		CIRAR	
Comp I	Picloram	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp	obs	esp
2,5	0	80	-	87	-	0	-	0	-	50	-	85	-	20	-	50	-	30	-	47	-
5	0	87	-	85	-	5	-	0	-	58	-	93	-	72	-	57	-	43	-	53	-
10	0	100	-	90	-	35	-	10	-	77	-	100	-	96	-	72	-	62	-	65	-
0	12	73	-	25	-	0	-	13	-	63	-	62	-	0	-	27	-	0	-	65	-
0	24	82	-	15	-	0	-	20	-	63	-	65	-	0	-	17	-	3	-	82	-
2,5	12	94	95	89	90	10	0	10	13	80	82	95	94	13	20	70	63	53	30	80	81
2,5	24	97	96	90	89	20	0	25	20	85	82	100	95	40	20	72	58	58	32	89	90
5	12	98	96	95	89	35	5	25	13	87	85	100	97	81	72	87	68	73	43	90	84
5	24	100	98	98	87	45	5	15	20	89	85	92	98	89	72	90	64	75	45	92	91
10	12	99	100	97	93	40	35	35	21	94	91	100	100	95	96	87	79	70	62	93	88
10	24	100	100	99	92	50	35	30	28	91	91	100	100	96	96	95	76	75	63	94	94

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida que comprende una cantidad herbicidamente efectiva de (a) un compuesto de fórmula (I)



(I)

5 o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables, y (b) picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables, donde la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o de su sal o éster agrícolamente aceptable a picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables es de 1:0,5 a 1:20 y en donde la composición es sinérgica como se determina mediante la ecuación de Colby.

2. La composición según la reivindicación 1, donde no está presente ningún ingrediente herbicida adicional.

10 3. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde (a) es el éster de metilo, la sal de trietilamonio (TEA) o la sal de potasio del compuesto de fórmula (I).

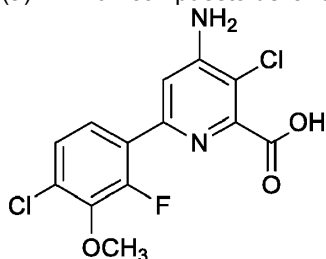
4. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que además comprende un protector contra los herbicidas.

15 5. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o de una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo a picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables es de 1:1 a 1:10.

6. Un método para mitigar la vegetación indeseable, que comprende aplicar la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-5.

20 7. Un método para mitigar la vegetación indeseable, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente efectiva de:

(a) un compuesto de la fórmula (I)



(I)

o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables y

25 (b) picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables, donde la combinación de (a) y (b) exhibe sinergismo.

8. El método según la reivindicación 7, donde el picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables se aplica en una tasa de 6 g ea/ha a 48 g ea/ha y el compuesto de fórmula (I) o sus sales o ésteres agrícolamente aceptables se aplican en una tasa de 1 g ea/ha a 40 g ea/ha.

30 9. El método según la reivindicación 7, donde el picloram o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptables se aplican en una tasa de 12 g ea/ha a 24 g ea/ha y el compuesto de fórmula (I) o sus sales o ésteres agrícolamente aceptables se aplican en una tasa de 2,5 g ea/ha a 10 g ea/ha.

10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, donde la vegetación indeseable se mitiga en colza oleaginosa, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, arroz, pastos, praderas, pastizales, barbecho, césped, huertos de árboles y viñedos, cultivos acuáticos, gestión de vegetación industrial o servidumbres de paso.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, donde la vegetación indeseable es inmadura.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, donde (a) y (b) se aplican antes del brote.
13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, donde (a) y (b) se aplican después del brote.
14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 7-13, donde la vegetación indeseable es *Abutilon theophrasti* Medik. (abutilón; ABUTH), *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorro gigante; SETFA), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común; STEME), o *Viola tricolor* L. (pensamiento salvaje; VIOTR).

5